LA IPERITA

Y SU

FABRICACIÓN

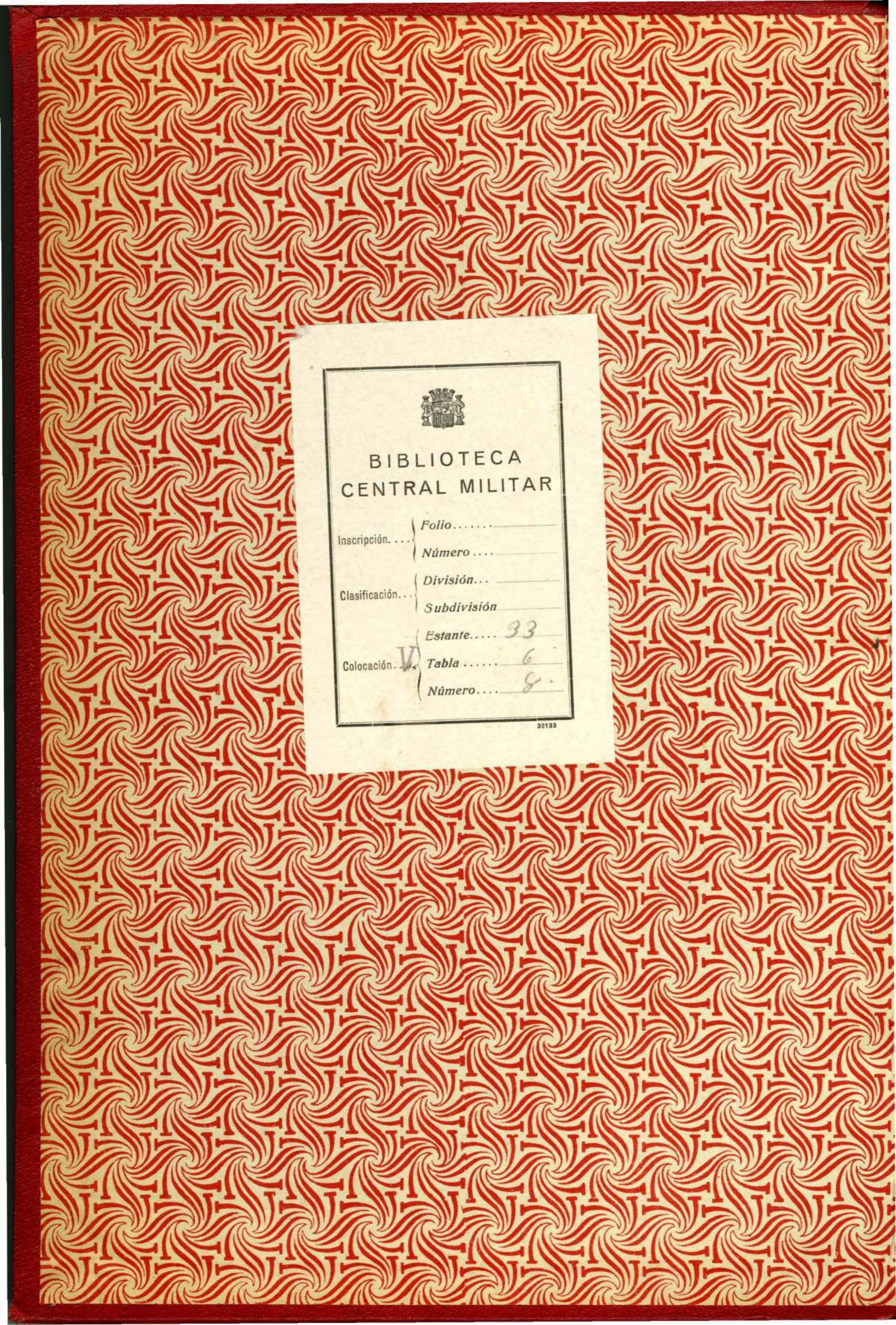
EN LA MAESTRANZA

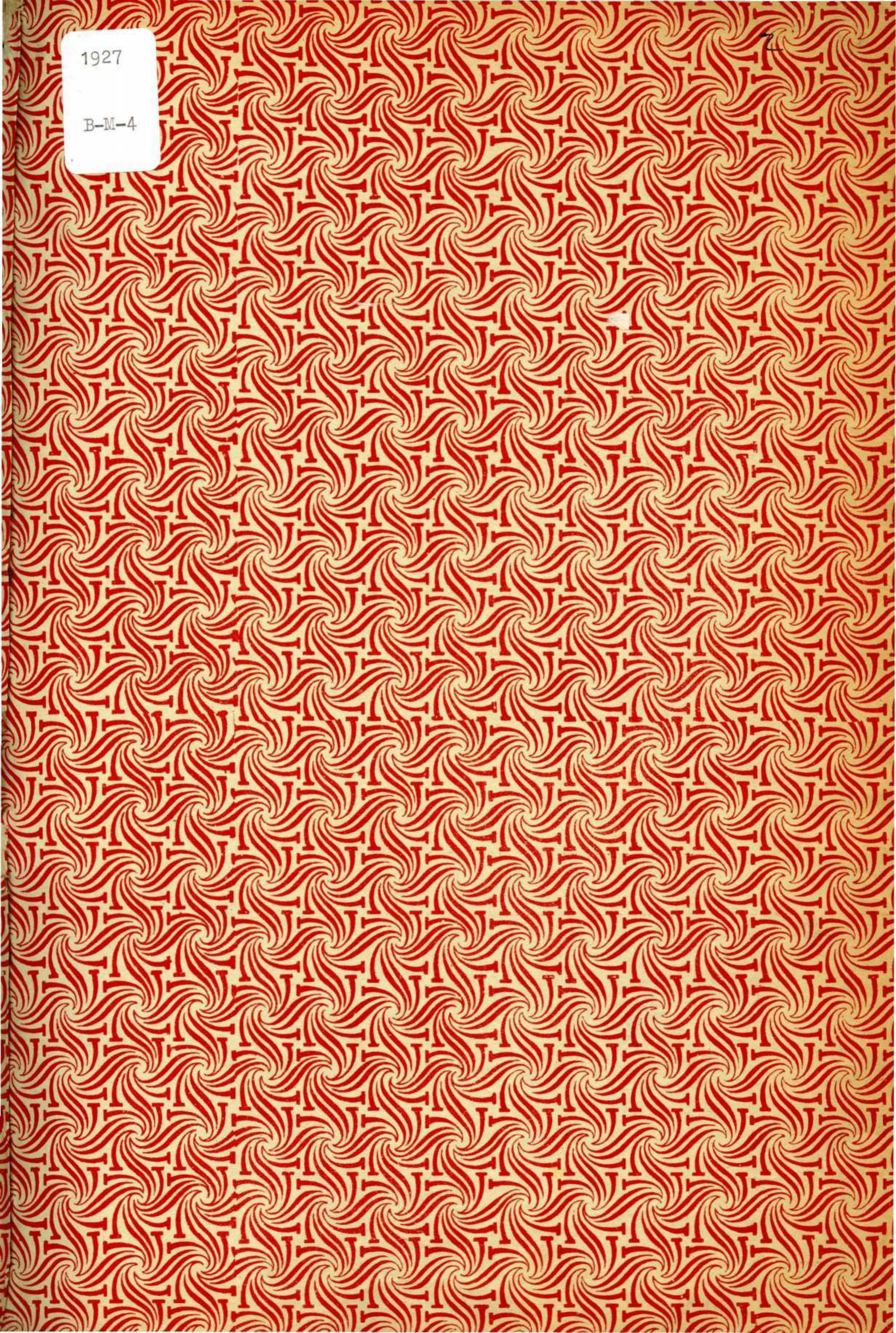
DE

ARTILLERIA






BIBLIOTECA
CENTRAL MILITAR
Inscripción.... Folio.......
Número....
Clasificación... División...
Subdivisión
Colocación. V. Estante..... 33
Tabla...... 6
Número.... 8.
32133



2

216

Morilla Rafael

LA IPERITA Y SU FABRICACION

EN LA

MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA

INDICE

CAPITULO I

Contratada por el Gobierno español con la casa Stolzember de Hamburgo, el montaje en la Maestranza de Artilleria de una instalación para la producción de Iperita, fué instalada por empleados de la casa mencionada en Marzo, Abril y Mayo de 1924, en la que despues de una pequeña fabricación de 9.000 Kilos hecha durante Mayo, Junio y Julio de 1924, se reanudó el trabajo hasta hoy no interrumpido, en Noviembre del mismo año.

La instalación primeramente montada es defectuosa bajo varios aspectos pero muy especialmente con relación a las manipulaciones del producto obtenido y por que no era depurado en forma alguna y hacía peligrosísimo el manejo de los elementos de guerra con él cargados.

En ésta memoria se estudiarán sus defectos, sus peligros y las sucesivas modificaciones que en ella se han hecho,

Para no darle excesiva extensión hemos de pasar por alto a describir someramente los detalles que nos distraigan de nuestro fin, condensando la instalación en sencillos esquemas suficientes para nuestro objeto.

Antes de entrar de lleno en el asunto nos detendremos en el estudio de los modos de acción de la Iperita poco conocidos, sobre el organismo.

&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&&

En la instalación que poco después describiremos se obtiene el cuerpo llamado " Gas mostaza", "Lost", "Senfgas" y cuyo nombre químico es "Dicloroetilsulfuro" que responde a la fórmula:

$$S \begin{cases} CH_2 - CH_2 - Cl \\ CH_2 - CH_2 - CL \end{cases}$$

Es de una extraordinaria importancia en la guerra química.

Es un líquido aceitoso, blanco cuando es puro, de 1´27 de densidad, que hierve a 217º y solidifica a 9º, aunque más denso que el agua, flota sobre ella en finas películas.

La tensión vapor a 20º es 0´06 m/m de mercurio por lo que tiene una notable persistencia; los objetos bañados por Iperita, aunque sean metálicos o de cristal quedan por bastantes dias impregnados, siendo reconocida su persistencia por el olor. El manejo de éstos objetos es extraordinariamente peligroso aunque la cantidad de Iperita sea pequeña y solo un

olfato experto será capaz de descubrirla.

Es casi insoluble en el agua (0'1 °/o) y soluble en los disolventes orgánicos(se ha empleado disuelta en tetracloruro de carbono y clorobenceno para rebajar su punto de solidificación). Sus acciones sobre el organismo,son muy diversas y caracterizadas todas,porque se manifiestan después de varias horas de la infección sin que durante ella se aprecie malestar alguno,pudiendo el individuo atacado transportar inconscientemente el veneno a locales cerrados por llevarlo adherido a sus vestidos y calzado ordinarios.

Su extraordinario valor como elemento de guerra se debe sin duda a su gran persistencia en el terreno,en el que repartida en una concentración conveniente(como todos los gases para sacar algún partido de ellos) lo hace inhabitable en un tiempo variable según su naturaleza y las condiciones atmosféricas,pero que en nuestro clima puede estimarse de una semana.

Durante la pasada guerra Europea estos lugares eran abandonados por ambos bandos,sin que se pretendiera ocuparlos,para evitar la infección mientras su acción durara.

Tiene pues un empleo bien definido,la defensiva y es el único gas apto para este fin al menos entre los que se hizo un consumo medio en la guerra Europea(nos referimos a su uso en las proximidades del campo de batalla).

El tránsito y la permanencia en estos lugares,aunque sea pequeña la concentración de Iperita,produce vesículas en las partes del cuerpo que se pongan en contacto con el suelo,aún a través del calzado ordinario,no solo en el hombre sinó tambien en los animales,especialmente en el pulpejo del casco del caballo.

Los casos mas graves se presentan cuando,un individuo es sorprendido por un violento bombardeo en el que la Iperita finamente pulverizada por las explosiones, forma una niebla. Al exponerse de esta forma a los vapores de Iperita nada se observa en un principio,como no sea su olor carecterístico. Después de un lápso de tiempo de dos o tres horas contadas desde que terminó la explosión los ojos empiezan a esco-

cer y lagrimear y enseguida se enrojecen con una aguda conjuntivitis. La nariz empieza a emitir mucosidades muy fluidas como si se tratara de un fuerte catarro y los estornudos son frecuentes. Casi simultáneamente con la molestia en los ojos se inician náuseas y vómitos con molestias en el epigástrio, las cuales se repiten en accesos, en intervalos frecuentes durante varias horas.

En las primeras horas siguientes, aumenta la intensidad de la conjuntivitis, apareciendo los ojos fuertemente inyectados. En la garganta se siente un fuerte ardor, la voz se hace ronca y se inicia una tos seca y dura. La inflamación cutánea empieza ahora a manifestarse en forma de erupción erisipelosa de un color rojo obscuro en la cara, la cual apenas produce molestias, los órganos genitales y otras partes abrigadas y húmedas del cuerpo son igualmente atacadas, como la parte interna de los muslos; esta erupción es seguida por el desarrollo de pequeñas vesículas.

Al cabo de 24 horas el individuo atacado ofrece un aspecto característico; el paciente está prácticamente ciego, lágrimas abundantes salen de sus párpados, y corren por su cara enrojecida y cubierta de vesículas, la descarga nasal continúa y la tos, frecuente y muy ronca.

La respiración es aproximadamente normal, lo mismo en velocidad que en profundidad. El malestar mayor es debido al dolor de los ojos que puede ser muy grave y asociado con él, es frecuente el dolor de cabeza.

En todos los casos hay fotofobia.

La muerte no ocurre prácticamente dentro de las 24 horas. Durante el segundo dia se agrava el enfermo convirtiéndose las vesículas en grandes ampollas con fuerte dolor.

La bronquitis se presenta ahora con bastante espectoración de mucosas, en el que se encuentra a menudo grandes pedazos de las paredes de la tráquea y aumentan la temperatura, la velocidad del pulso y la velocidad de la respiración; infecciones secundarias de la mucosa de las vias respiratorias conduce al pronto desarrollo de la bronco-pneumonia con ligera cianosis y desarreglos cardiacos de consecuencias

mortales en el segundo o tercer dia o en la tercera o cuarta semana en los casos más lentos.

Pero en la pasada guerra Europea, en la que según hemos dicho, los lugares infectados eran abandonados, los casos mortales han sido muy pocos y en cambio han sido numerosas las bajas producidas por conjuntivitis y lesiones cutáneas producidas en concentraciones más débiles.

La infección en el campo de batalla que hemos estudiado está caracterizada por una exposición pequeña en tiempo, pero grande en intensidad.

El otro modo de acción de la Iperita que vamos a dar a conocer es la infección que se produce al fabricarla y manipularla, y en estos casos la exposición es de muchos dias a una débil concentración de vapor.

En los primeros dias nada se observa, ni tan siquiera son reconocidas por el olor, concentraciones que despues han de producir grandes trastornos.

El olor de una muestra de Iperita no es desagradable y no produce molestia alguna, esto da una falsa tranquilidad que hace al individuo temerario.

Pocos dias después las cosas empiezan a cambiar. El olfato va apreciando por dias concentraciones cada vez más pequeñas, el olor que era agradable vá haciéndose molesto y termina siendo repugnante.

La esclerótica de los ojos vá poco a poco enrojeciéndose y sensibilizándose a las acciones externas; la luz, una débil ráfaga de viento, especialmente al choque de una partícula de polvo, produce grán dolor; la conjuntivitis se acentúa poco a poco hasta que impide abrir los párpados, uniendo al sentimiento de encontrarse ciego, un intenso dolor de la conjuntiva.

Análogo proceso han sufrido las vias respiratorias. Primero la emisión de muchas mucosidades nasales produce el catarro clásico de los iperitados, la voz es ronca y la tos constante dia y noche.

La piel se enrojece y despúes de tostada, toma un aspecto negruzco. Por otra parte son frecuentes los mareos, las naúseas, los insom-

nios, los esputos sanguinolentos, en fin la Iperita ha ido acelerando extraordinariamente su acción y se impone inexorablemente el relevo de los trabajadores.

Al llegar a éste punto el organismo ha adquirido una sensibilidad extraordinaria y aunque por bastantes dias se aleje al individuo del taller, al volver a él se presentan rápidamente aquellos síntomas (se ha llegado a lo que llamamos irónicamente la borrachera). El individuo que ha llegado a este estado es prácticamente inútil para el trabajo y necesita una larga temporada de descanso.

Pero aparte de éstos síntomas y sufrimientos externos y pasajeros, la Iperita ha sido poco a poco absorvida por el torrente circulatorio y distribuida por todo el cuerpo; produce desde luego una desmineralización comprobada en el análisis de la orina en el que llega a encontrarse la mitad de sales de las normales. Lesiones al corazón, a las vias respiratorias y al sistema nervioso se sienten aún después de un año.

Junto a estas lesiones producidas por el vapor, están las quemaduras que mínimas cantidades de líquidos producen al contacto con la piel; por ejemplo el manejo de objetos infectados aunque ni casi el olor se aprecie; una gota de agua que contenga Iperita aunque como ya dijimos es casi insoluble en aquella, el uso de guantes y trajes de goma protectores si no están minuciosamente desinfectados, esto último es de extraordinaria importancia por el elevado número de bajas que producen.

Las quemaduras (como toda infección de Iperita) no producen sensación alguna en el momento del contagio; ni tan siquiera el individuo se dá cuenta de ello a no ser que lo vea, y si entonces no acude rápidamente a la neutralización, cinco minutos despúes ha sido ya la Iperita absorvida por el torrente circulatorio y son inútiles los esfuerzos que haga para evitar la lesión.

La primera sensación física que se aprecia, es ligero escozor en la parte infectada despues de seis horas y en ella va formándose una mancha roja en la que se inician pequeñas vesículas que despúes se reunen en una grán ampolla.

En este segundo proceso transcurren por lo menos otras 6 horas y así, es muy corriente que los individuos quemados no lo aprecien hasta el despertar del dia siguiente. La formación de éstas ampollas no es muy dolorosa, los sufrimientos empiezan con las curas; lo primero que exigen, es cortar la ampolla y dejar al descubierto la llaga que es corriente sea de unos 25 por 10 centímetros.

Para comprender el dolor de las curas, basta pensar en lo que la aplicación en las llagas de la ambrina fundida a 70º y tener presente que es aún mayor el que produce la limpieza de la llaga que a partir del tercero o cuarto dia, empieza a emitir una serosidad amarilla de olor característico y desagradable.

Entonces se inflaman los alrededores de la llaga y ésta se encuentra extraordinariamente dolorida.

La curación de las quemaduras es larga llegando a durar cinco meses.

Es digno del mayor elogio el espíritu de sacrificio con que han sobrellevado voluntariamente estos sufrimientos la oficialidad del Cuerpo que prestó valiosa ayuda a la Maestranza en ocasión en que sus Oficiales habian sido bajas en éste trabajo, y también el de los sufridos soldados que compartieron con ellos los peligros y que debido a la continuidad de su trabajo han llegado a estar quemados hasta cuatro veces y todos sin excepción han sufrido lesiones internas, algunos de mucha gravedad.

No existe una protección absoluta contra éste gás para que pueda fabricarse con trabajo normalizado.

En los demás gáses, cuyos efectos se dejan sentir en las vias respiratorias o en la vista, como son todos los empleados hasta ahora a excepción de la Iperita y levisita, la careta, ha resuelto el problema de la protección de éstos órganos.

El primer ataque de gases hecho por los alemanes el dia 22 de Abril de 1915 empleando una nube de cloro sorprendió completamente a los aliados desprovistos de todo medio de protección. La actividad aliada, hizo fracasar pronto los ataques alemanes, dotando a sus tropas

de una sencilla compresa empapada en hiposulfito sódico que era aplicada contra la boca y la nariz sostenida por una cinta que rodeaba la cabeza.

Se inició entonces una lucha entre el gás y la careta que sigue los mismos pasos que la del cañón y la coraza.



Primero triunfa el gás, despues la careta y con alternativas se suceden nuevos gases más dificiles de neutralizar y nuevas caretas más perfectas, pero como ya dijimos solo protejen bien la vista y las vias respiratorias.

Unos de los últimos modelos franceses fué la máscara A.R.S. que puede verse en la fotografia nº 1. Se compone de dos capas de tela, la exterior impermeabilizada y la interior impregnada en aceite de linaza.

Merced a las gomas que rodean la cabeza pueden adaptarse perfectamente los bordes a la cara.

La visión se efectua a través de una hidrocelulosa especial que no se empaña con el sudor. Frente a la boca tiene una pieza metálica provista de una válvula de aspiración y atornillada a ésta pieza va el canister, caja metálica agujereada en su frente y en cuyo interior se encuentran separados entre sí por mallas metálicas los absorventes de los gases.

En esta careta y en el sentido de la aspiración: son 1º - 120 gramos de cal sodada; 2º - 35 gramos de carbón absorvente y 3º - una capa de algodón impregnado en urotropina(exametilentetramina).

La máscara alemana modelo 1918, representada en la fotografia número dos es de cuero y de constitución casi idéntica a la anterior, sus absorventes son: 1º - 75 gramos de carbón absorvente impregnado en cloruro de zinc y 2º - 40 gramos de absorvente químico, a base seguramente de cal sodada.



Estas caretas no protejieron contra los humos tóxicos, que no son gases ni líquidos - vaporizados sinó finas partículas en suspensión en el aire, visibles al ultramicroscopio.

El carbón absorve los gases por oclusión en sus poros, pero nó, a los cuerpos en estado tan fino de división que no llegan a ser gaseosos y los absorventes químicos no llegan a destruir totalmente estas partículas antes de atravesar la capa absorvente.

Adicionando a las caretas filtros hechos de papel de filtro, que tienen partículas de 104 de diámetro, se resolvió el problema.

Bien se comprende la dificultad de obtener caretas que armonicen éstas exigencias con una débil resistencia respiratoria, la solución se encontró dando a los filtros superficie suficiente.

En la lucha contra los gases que sólo dejan sentir su acción sobre las vias respiratorias y la vista, la careta proporcionó siempre protección, de aquí que en los tiros con éstos gases, fuese muy importante procurar la sorpresa en bombardeos desde el primer momento muy intensos e intercalar en ellos proyectiles rompedores para obligar así a un contínuo movimiento a la tropa que lo sufria, aumentando en ella la fatiga producida por la careta, dando lugar así a que los individuos mismos se la quitasen. Este mismo resultado, o la inutilización de la careta, se conseguia con tiros lentos pero de larga duración.

Con la Iperita no hay que buscar solo la protección de las vias respiratorias y vista, sinó del cuerpo entero. Estas se obtienen con trajes botas y guantes de goma que cubran completamente el cuerpo. Bien se comprende que un ejército no puede permanecer en un campo iperitado; la -

larga persistencia de la Iperita en el terreno le obligaria a usar ese traje de un modo contínuo durante varios dias, lo cual es imposible Hagamos resaltar que si la concentración es pequeña podrian los individuos pasar sin la careta, pero no sin los trajes de goma.

Solo los equipos de las tropas especiales de gases que habian de efectuar destrucciones de Iperita, desinfección de los lugares infectados o manipulaciones con ella de algún género, estaban provistos de elementos completos de protección contra éste gas. Las demás tropas abandonaban por inhabitable los lugares iperitados.

En los trabajos del taller se dispone de todos estos medios de protección; gafas, las caretas ya descriptas, trajes completos como los de la fotografía nº 3 o solo botas y guantes, según las circunstancias.

Ni las caretas ni los trajes de goma completos, deben ser de uso contínuo, pués para la débil concentración de Iperita en la atmósfera del Taller, no se requiere tan grán protección que produce en cambio una fatiga insoportable, por insuficiencia respiratoria, la careta, y falta de ventilación, el traje de goma, lo que además es altamente nocivo a la salud.

Por otra parte el rendimiento del obrero dismunuye de un modo notable, así es que, solo en operaciones peligrosas, como las reparaciones de la instalación, son usadas.

De ordinario solo se emplean gafas, guantes y botas.

No hay que confiar mucho en la protección de la goma. Requiere una limpieza minuciosa antes y despúes del trabajo. El menor descuido produce una baja.

Lo principal para luchar contra la Iperita es conocerla y saber evitarla; solo después de haber sufrido sus efectos y de haberse sensibilizado el organismo se crea el individuo un especial instinto de defensa que la descubre en pequeñísimas cantidades y evita el contacto cuidadosamente. La experiencia demuestra que no es fácil inculcar éste instinto con consejos.

Para defenderse de las lesiones internas hay prácticas muy convenientes.

El lavado tres veces diario de los ojos con solución al 2 % de bicarbonato sódico, inhalaciones de eucaliptol, alimentación mejorada y tomar agua alcalina.

Pero por encima de todas, la más eficaz es el relevo constante de los trabajadores, evitando que el trabajo contínuo sea superior a una semana, ni inferior el descanso, no estando ni en el taller ni en sus proximidades más que las horas estrictas de trabajo.

Para combatir las quemaduras después del contacto con la Iperita es preciso primero apercibirlo y obrar rápidamente. Si ha caido una gota de líquido directamente sobre la piel, secarla primero con papel secante o un poco de algodón, mojar la piel con agua y frotarla con hipoclorito de cal (polvos de gas) húmedos y lavarla despues con agua; mejor aún es aplicar a la piel solución al 5 % de permanganato potásico. Si la gota de líquido ha caido sobre el traje o calzado, despojarse inmediatamente de él, lavando en la forma dicha la parte correspondiente del cuerpo.


Nº 3

Los lavados con hipoclorito deben hacerse frecuentemente durante el trabajo y siempre que se haya tomado cualquier herramienta o útil de uso en el taller que no esté recientemente desinfectado. En el taller existen repartidas palanganas con agua y cajas con hipoclorito.

Debe tenerse una especial atención en la constante desinfección del Taller y de todos los objetos, útiles y herramientas de uso corriente. Un hombre debe dedicarse exclusivamente a ésta misión.

La desinfección del Taller se obtiene con frecuentes baldeos y regando los sitios en que se haya vertido algo que pueda contener Iperita, con soluciónes al 5 % de permanganato y 10 % de sosa caústica, que

después se mantienen espolvoreados durante algunas horas con hipoclorito.

La desinfección de los objetos se obtiene lavándolos con las soluciones dichas y restregándolos después con hipoclorito humedecido.

A pesar de éstas precauciones, el número de bajas que ha habido permanentemente en el trabajo del Taller de la Maestranza de Artillería ha sido por término medio, igual al que exije un turno de trabajo, que es, de 30 hombres.

Los tres neutralizantes de la Iperita empleados, son: el hipoclorito de cal (polvos de gas), solución concentrada de permanganato potásico y solución concentrada de sosa caústica. El primero, cuando está seco reacciona violentamente con la Iperita pero no puede emplearse en este estado porque de las reacciones se desprenden gases tóxicos y la elevación de temperatura que se produce, inflama la Iperita; por éstas razones hay que emplearlo humedecido o con lechadas y en ambos estados pierde notablemente su eficacia. No debe emplearse nunca ni aún en lechadas, en la desinfección del interior de Depósitos o tuberias pues los obstruye totalmente. Su empleo ha quedado reducido exclusivamente a los lavados preventivos por no hacer acción alguna sobre la piel y &a cubrir durante algún tiempo el terreno que ya ha sido desinfectado.

El permanganato potásico solución concentrada reacciona inmediatamente con la Iperita dando un precipitado negro en forma de copo; tiene el inconveniente que cuando a la Iperita acompaña ácido su acción, queda bastante disminuida.

El mejor neutralizante sin duda alguna, es la solución de sosa (cuya acción química veremos más adelante) aún cuando a la Iperita acompañe grán cantidad de ácido. No requiere más precaución que tener presente que es un poderoso caústico.

En la organización de un trabajo con Iperita, tomando como argumento el personal necesario para un equipo de trabajo, parece a primera vista necesario además de éste equipo otro de descanso y otro para cubrir las bajas, que permanentemente habrá. Pero ésto no basta, en la Maestranza que por no tener personal propio para éste servicio,

tuvo siempre que depender de extraños,nunca se pudo conseguir más personal que el de éstos tres turnos y por la experiencia adquirida podemos afirmar que no es suficiente para evitar el grán decaimiento de los trabajadores.

Es necesario además otro turno que disfrute largos periodos de descanso no inferiores a un més,pués ya hemos dicho al hablar de los efectos de la Iperita que una vez intoxicados los individuos es muy larga la desaparición de los trastornos internos.

El turno de descanso semanal es simplemente preventivo y desde luego insuficiente como curativo.

Hemos de hacer presente que aunque hemos llamado estos turnos,de descanso,no quiere decir que el individuo no pueda dedicarse a ningún trabajo,puede emplearse en cualquiera que no requiera grán esfuerzo muscular.

1ª REACCION = REACTOR Nº 1

Empieza el 31 - V - 24 a las 7 h.
Termina el 3 - VI -24 a las 19 h
Se extrae el 4 1 VI - a las 20 h.

RETORTAS DE DESTILACION								REACTOR								
Número 1		Número 2														
HCl 32 %	S O 4ª H2	HCl 32 %	S O 4 H2	Tiempo empleado		Presión media en c/m de agua	Temperatura del agua exterior.	Desecación	O x o l	HCl 32 %	Iperita extraida	TEMPERATURA	Presión de agua en c/m de agua	Acido clorhídrico que hay en el reactor	Acido clorhídrico que se extrae	Acido clorhídrico que queda para la reacción siguiente
Kgs.	Kgs.	Kgs	kg	Horas	minutos	------	Gº CTº	kgs	kgs	kgs	kgs	Gº Ctº	----	kgs	kgs	kgs
209	455	-----	----	3	--	90- 95	60	179	1488	1120	592	35- 53	52	1380	---	----
----	------	211	255	3	--	100-110	65	---	---	----	-----	31- 47	54	----	---	----
211	455	------	----	1	30	120-140	64	----	---	----	-----	44- 55	60	----	---	----
----		214	445	1	30	130-140	72	-----	-----	------	-----	32- 45	70	----	----	----
206	445	----	---	1	--	130-140	71	----	-----	------	----	45- 57	72	-----	---	---
----	------	211	445	1	30	130-140	75	-----	-----	-----	-----	49- 52	74	-----	----	----
50	100	----	---	1	30	130-140	80	-----	-----	------	-----	59- 64	75	----	---	---

Rendimiento 0'93

Antes de la reacción				Después de la reacción			(A 100 % de rendimiento.)	Iperita obtenida.	
Mol)))) Oxol)	(Mol (HCl (Liquido (----- (30 %	Altura de la mezcla en el reactor m/m.	Presión de la mezcla en m/m de agua m/m.	Hay en el reactor Mol))) Iperita)	+ (Mol (HCl (Liquido (30 %	Alturas respectivas de los productos m/m.	Presión de agua equivalente. m/ m.	Kgs	Litro
4	9	595	690	4	11	208 + 517 = 725	264 + 594 = 858	636	502'4
5	12 1/2	802	930	5	14 1/2	260 + 681 = 941	330 + 783 = 1113	795	628'0
6	15	963	1116	6	17	312 + 799 = 1111	396 + 918 = 1314	954	753'6
7	17 1/2	1123	1302	7	19 1/2	364 + 916 = 1180	462 + 1053 = 1515	1113	879'2
8	20	1284	1488	8	22	416 + 1034 = 1450	528 + 1134 = 1662	1272	1004'8

La corriente de HCl gaseoso debe atravesar la columna líquida del reactor, la del secador y vencer además los rozamientos de la tubería. Para calcular la presión de las retortas hay que añadir a los datos de esta tabla 600 m/m. que corresponden al secador y 100 a los rozamientos.

Así: en el caso de 5 mol. de oxol, la presión mínima de las retortas debe ser 1.113 + 600 + 100 = 1813 m/m. La máxima no debe exceder de 2.000 m/m.

---TABLA DE FABRICACION ----

Oxol (Peso mol.=122 (Densidad = 1.175

Acido clohidrico 32 % (Peso mol.(HCl 68 % agua)= 36'5 + 77'5 = 114 (Densidad = 1.161

Iperita (Peso mol. 159 (Densidad 1'35

La reacción se efectúa con 2'5 - 1 molécula de oxol / HCl 32 %

Radio interior del reactor: r= 0'8r2 m ; πr^2 239 m^2

Altura alcanzada por los líquidos	Capacidad correspondiente	Antes de la reaccion: Parte proporcional de Oxol		Parte proporcional de HCl 32 %		Despues de la reaccion: Parte proporcional de Iperita		Parte proporcional de HCl 32 %	Altura de los líquidos: Iperita	HCl 32 %	TOTAL	Altura de agua equivalente	Acido clorhídrico sobrante
	litros	Kgs	Litros	Kgs	Litros	Kgs	Litros	Litros	m^3	m^3	m^3	m^3	litros
0'10	239	85'5	71	195	168	108'8	80'5	192'2	0'033	0'083	0'116	0'142	31'2
0'20	478	167'0	140	390	336	217'6	161'0	398'4	0'066	0'166	0'232	0'284	64'4
0'30	717	250'5	213	585	504	326'4	241'5	597'6	0'099	0'249	0'348	0'426	93'6
0'40	956	334'0	284	780	672	435'2	322'0	796'8	0'132	0'332	0'464	0'568	124'8
0'50	1195	417'5	355	975	840	544'0	402'5	996'0	0'168	0'415	0'583	0'710	156'0
0'60	1434	501'0	426	1170	1008	652'8	483'0	1195'2	0'198	0'498	0'696	0'852	187'2
0'70	1673	584'5	497	1365	1176	761'6	563'5	1394'4	0'231	0'581	0'812	0'994	218'4
0'80	1912	668'0	560	1560	1344	870'4	644'0	1593'6	0'264	0'664	0'928	1'136	249'6
0'90	2151	751'5	639	1755	1512	979'2	724'5	1792'8	0'297	0'747	1'044	1'278	280'8
1'00	2390	835'0	710	1950	1680	1088'0	805'0	1992'0	0'337	0'830	1.167	1'419	312'0

(Empieza el dia 20 de julio de 1925

REACCION Nº 85 = REACTOR Nº 1 =

(Termina el dia 21 de julio de 1925

Retortas de destilación

R E A C T O R

Nº 1		Número 2		Tiempo empleado		Presión media en c/m de agua.	Temperatura del agua exterior.	Desecación.	O xol.	HCl. 32 %.	Temperatura.	Presión en c/m de agua.	Imperita extraida	Acd.Clorh. que hay en el reactor.	Acd.Clorh. que se extrae.	Acd.Clorh. que da para reacción Sgut.
HCl al 32 %	H^2 SO4	HCl al 32 %	H_2 SO4	Horas	minutos	----	Gº.Ctº.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Gº.Ctº.	---	Kgs	Kgs	Kgs	Kgs.
kg	kg	kgs	kgs													
116	300	116	300	1	02	138- 178	40	120	610	1625	36 - 59	92	638(.)	1855	230	1625
116	300	116	300	1	00	143 -178	28	-	-	-	46 - 61	94	-	-	-	-
116	300	116	300	1	40	132 -172	35	-	-	-	34 - 59	95	-	-	-	-
116	300	116	300	1	12	143 -148	35	-	-	-	44 - 55	97	-	-	-	-
116	300	116	300	1	24	138- 184	40	-	-	-	39 - 56	97	-	-	-	-

Rendimiento 86,02 (.)

(.) Valores medios.

C A P I T U L O II

Dos procedimientos han sido empleados para preparar Iperita durante la guerra Europea, el de Victor Meyer(1886) y el de Guthrie(1860).

El primero, usado por Alemania obtiene Iperita por la reacción siguiente:

$$S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - OH \\ 2CH_2 - OH \end{matrix}\right. + \underset{(comercial)}{CHl} = S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - Cl \\ 2CH_2 - OH \end{matrix}\right. + H_2O \quad S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - Cl \\ 2CH_2 - OH \end{matrix}\right. + HCl = S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - Cl \\ 2CH_2 - Cl \end{matrix}\right. + H_2O$$

(o x ol) (gaseoso) (Iperita)

El cuerpo llamado oxol de que se parte, es empleado en la industria de los colores y de dificil obtención, pero que Alemania podía obtener gracias a su pedorosa industria química.

En réplica a los ataques alemanes no pudieron los aliados usar Iperita obtenida por éste procedimiento, por las complicadas instalaciones que requiere la obtención de oxol y abandonaron toda tentativa de seguirlo cúando en enero de 1918 Pope y Gibson obtuvieron Iperita por el procedimiento de Guthrie que emplea a 60º la reacción.

$$C_2H_4 + S_2Cl_2 = S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - Cl \\ 2CH_2 - Cl \end{matrix}\right. + S$$

Las tentativas industriales hechas en Inglaterra y América fracasaron porque la precipitación de azufre obstruia todos los conductos, hasta los de alimentación de etileno.

Francia inició la fabricación de Iperita en 1918, en la "Societé Chimique des Usines du Rhono" sustituyendo en la reacción anterior el monocloruro de azufre (S_2Cl_2 por el bicloruro (SCl_2).

$$C_2H_4 + SCl_2 = S\left\langle\begin{matrix} 2CH_2 - Cl \\ 2CH_2 - Cl \end{matrix}\right.$$

Pero en estos procedimientos una serie de reacciones secundarias descomponian pronto la Iperita obtenida, obligando a emplearla rápidamente y según Zanetti necesita complicados y costosos aparatos y requiere considerables cantidades de tetracloruro de carbono como disolvente.

Toda la Iperita empleada por los aliados en la guerra Europea fué fabricada por éste procedimiento.

Mas tarde Groen encontró que efectuando la reacción de Pope a 30º el azufre quedaba en pseudo-solución, teniendo éste producto la misma ac-

ción fisiológica que la Iperita pura. Fué llevada a cabo industrialmente por la Levistein Ltd. haciendo reaccionar bicloruro de azufre co etileno puro en presencia de Iperita cruda como disolvente y monocloruro de azufre como catalizador. El producto obtenido es un líquido amarillo pálido que no requiere ningún tratamiento para ser empleado en la carga de proyectiles.

La Iperita obtenida por éste procedimiento no llegó a ser empleada en la guerra.

El procedimiento seguido en la Maestranza es el Alemán, efectuándose la reacción en dos fases.

En la primera el oxol reacciona con ácido clorhídrico disuelto en agua a la máxima concentración comercial, 32 %, que en éstas condiciones sólo es capaz de sustituir un ión OH por otro Cl según:

$$S<\begin{matrix}2CH_2 - OH\\2CH_2 - OH\end{matrix} + HCl = S<\begin{matrix}2CH_2 - Cl\\2CH_2 - OH\end{matrix} + H_2O$$

La segunda fase de la reacción se obtiene haciendo borbotear en los productos de la primera ácido clorhídrico gaseoso con lo que es desplazado otro ión OH

$$S<\begin{matrix}2CH_2 - Cl\\2CH_2 - OH\end{matrix} + HCl = S<\begin{matrix}2CH_2 - Cl\\2CH_2 - Cl\end{matrix} + H_2O$$

Durante esta segunda fase el ácido gaseoso es absorbido primeramente por el oxol, después por el agua formada en las dos fases hasta que ésta y el ácido sobrante tienen una concentración del 32 % en cuyo momento no siendo absorbido por nadie se desprende formando humos blancos. Este es el síntoma que indica el fin de la reacción.

El oxol se recibe de Alemania y el ácido clorhídrico gaseoso se obtiene deshidratando el comercial por una adición de sulfúrico seguida de una destilación.

DESCRIPCION DE LA INSTALACION MONTADA EN ABRIL Y MAYO DE 1924

Sobre una plataforma elevada, 3'60 metros sobre el piso del Taller lámina 1 están instalados dos reactores A. Son de fundición, de paredes gruesas (35 m/m) forradas interiormente de una capa de plomo de

5 m/m y rodeadas al exterior por una envuelta de chapa de hierro de 10 m/m. que deja el espacio necesario para una corriente de refrigeración.

La tapa de cada reactor tiene,un orificio de hombre a,otro central de chimenea de atmósfera b,otro con embudo c.provisto de llave de paso, otro no indicado en la figura por el que entra un tubo ciego de plomo lleno de glicerina en el que se sumerge un termómetro,otro para la tuberia de oxol d. y 12 más,de los que solo se utilizan cuatro(estando los restantes tapados) por los que pasan los tubos e. de plomo que llegan casi hasta el fondo y por los que borbotea el ácido clorhídrico gaseoso.

En una pequeña plataforma po-co más elevada que la anterior se encuentra el depósito de oxol B. cilíndrico,de chapa de hierro, de 1'40 m. de diámetro y 1'40 m. de altura. El oxol es elevado hasta él desde los bidones en que se recibe por la bomba de mano C. Cerca del fondo del depósito parte la tuberia bifurcada d. de tres pulgadas de diámetro con la llave 14 y por la que se vierte el oxol en los reactores. Tiene además un nivel con escala graduada en milímetros y litros y en la tapa, chimenea de comunicación con la atmósfera.

A la izquierda de los reactores se encuentra dibujado en lámina el esquema de las cocinas en las que se obtiene el ácido clorhídrico gaseoso. Dos retortas E. de grés de 500 litros,se encuentran sumergidas en el agua que contienen los recipientes de hierro F. de un metro de diámetro y otro de altura que están calentados por los humos del hogar G. que salen despúes por la chimenea H. Cada retorta tiene tres bocas X, Y, Z, a las que están unidas distintas tuberias de plomo.

La boca X se emplea para la carga y descarga de la retorta que después de ensayar varias disposiciones se llegó a la que se indica en el esquema. La carga se efectúa por el embudo de plomo M, y tuberia m, que tiene una derivación para la retorta de la izquierda y termina en la de la derecha; las llaves 1 permiten el llenado de una u otra. Antes de su unión a la boca de la retorta nace la tubería f, con llave 2 de descarga que desemboca en la atarjea f,que desagua en el mar.Después

de unida a la boca de la retorta se prolonga por un tubo de plomo curvado que llega hasta su mismo fondo.

A la boca Y, va unido un tubo delgado con llaves 3 y 4 por el que se deja caer lentamente a las retortas el ácido sulfúrico que se vierte en los depósitos de grés 1.

De la boca Z, parten las tuberias de desprendimiento de gás clorhídrico provistas de llave 5, que se reunen en una sola g, que va al secador D, que es otra retorta igual que las anteriores protegida por un revestimiento de cemento; la tuberia g, después de unirse a una de sus bocas se prolonga hasta el fondo por un tubo de plomo. Otra boca está tapada y de la restante parte la tubería principal i, que lleva el gás clorhídrico a los reactores, uniéndose a los tubos e, después de la bifurcación i, Antes de la entrada a los reactores se encuentran las llaves principales 9.

En el secador se vierten 8 cubos de ácido sulfúrico de 15 kilos cada uno.

Poco despúes del secador tiene la tubería i, una derivación en la que se encuentra el compresor rotativo K, movido por un electro-motor. En ésta derivación están las llaves 7 y 8 y en la tubería principal la 6.

Para controlar la marcha de la operación, existen termómetros en el reactor y en el agua que baña las retortas E, y manómetros en las tuberias de desprendimiento de cada retorta y en la principal i.

Los manómetros de las cocinas están constituidos cada uno por dos frascos Woolf de cristal α_1 α_2 y a cada una de sus tres bocas se unen los tubos de cristal β_1 γ_1 δ_1 y β_2 δ_2 γ_2 de los que los β_1 y β_2 están provistos de llaves y reunidos; en el β comunican con las tuberias de - desprendimientos de las retortas; los γ_1 y γ_2 provistos tambien de llaves comunican con la atmósfera; los δ_1 y δ_2 llegan hasta el fondo de los frascos, tienen 2'50 metros de longitud y se reunen por la parte superior.

Vertiendo en el frasco α_1 ácido clorhídrico ($\frac{1}{4}$ de su capacidad), dejando vacio el α_2 abriendo las llaves β_1 y γ_2 , y cerrando las γ_1 y β_2

quedará el frasco α, en comunicación con la retorta y la presión de ella actuando sobre la superficie del líquido le elevará por el tubo δ_1 una columna que medirá la presión después sobre la columna líquida obra la presión atmosférica por $\delta_2 \alpha_2$ γ_2. Junto al β_1 Tubo δ_1 hay una escala que dá la altura de agua de presión equivalente a la de ácido.

La presión de las retortas debe mantenerse entre 1'8 a 2 metros de agua(180 a 200 gramos c/m^2) y si rebasara éste límite la disposición adaptada en los frascos los convierte en válvula de seguridad, pues al llegar a 2'50 metros la columna de ácido pasará por δ_2 al frasco α_2 vaciándose en él todo el líquido, burbujeando después el gás en el frasco α_2 y escapando por γ_2 a la atmósfera. Terminada la sobre-presión basta abrir las llaves β_2 y γ_1 cerrar las γ_2 y β_1 para que pueda inmediatamente leerse la presión en el tubo δ_1.

El manómetro w de la tuberia principal i, es un frasco Woolf que una de sus bocas comunica con la tuberia i, por la otra llega hasta su fondo el tubo de cristal p en la que mide la presión y la otra boca está tapada.

Fácilmente se comprende su funcionamiento como manómetro, pero desempeña además otro papel importantísimo.

Sabido es que en todo aparato de desprendimiento de ácido clorhídrico cuando por una causa cualquiera éste se detiene, se produce en el mismo un vacío que dá lugar a que pasen a él los líquidos en que el gás se absorbe.

En las instalaciones que describiremos esto constituye un grán peligro, pues de suceder, el ácido sulfúrico del secador caería rápidamente sobre el clorhídrico de las retortas E, con inminente peligro de su explosión y lo que es aún peor la Iperita del reactor descendería por la tubería i, al compresor, al secador y a las retortas.

La disposición del frasco w. evita este peligro pues cuando el vacío se produzca permitirá la entrada de aire en la tuberia i, por el tubo p que solo encontrará la resistencia de 5 o 6 céntimetros de ácido del frasco, mucho antes de que el vacío haya conseguido ele-

var la Iperita por los tubos,hasta la parte más alta de la tubería i; para aumentar ésta altura se ha dado a la tubería la elevación que se vé en la figura.

Unida al orificio de descarga de los reactores está la llave 10 a la que sigue un codo de plomo unido al sifón de fundición j,con las llaves de entrada y salida 11 y 12. En la rama de salida y antes de la llave hay un vertedero cubierto por una campana de cristal h, que permite observar al líquido que se descarga.

De la llave 12 arranca un tubo de plomo que vierte en un embudo del que después hablaremos.Para vaciarse los dos sifones tienen las llaves 13 en su fondo,unidas a un frasco Woolf que lo hace a una atarjea en comunicación con un pozo absorvente en una generatriz de este frasco hay una regla con las capacidades correspondientes a las alturas del líquido.

Cruza el taller por debajo de los reactores una via por la que se traslada un carrillo portador de un bidón,que recibe la Iperita fabricada; durante la descarga el carrillo se encuentra sobre una báscula que pesa la Iperita obtenida.

Y la plataforma de la báscula y el bidón quedan encerrados en una capilla de madera con ventanas de cristal en comunicación con el ventilador general del taller.

El fondo de la capilla forma una artesa que desagua en una atarjea que comunica con un pozo absorbente. En su interior hay un embudo de plomo que puede ser manejado desde el exterior y colocado sobre la boca del bidón.

MARCHA DE LA REACCION

Creemos conveniente exponer ahora la marcha de la reacción,aunque hemos de describir después las distintas fases por que ha pasado la instalación,para poder dar un concepto exacto de cada una de sus partes,estudiar sus defectos y justificar sus modificaciones.

Por otra parte la marcha en sí de la reacción no ha variado en su esencia.

Ya hemos dicho que la reacción a efectuar era:

$$S\begin{matrix} \diagup CH_2 - OH \\ \diagdown CH_2 - OH \end{matrix} + 2\,HCl = S\begin{matrix} \diagup CH_2 - Cl \\ \diagdown CH_2 - Cl \end{matrix} + 2\,H_2O$$

y que era llevada a cabo en dos fases: en la primera eran puestos en presencia el oxol y ácido clorhídrico diluido sustituyéndose un ión OH del oxol por otro Cl del ácido y en la segunda reacciona con los productos de la primera,ácido clorhídrico gaseoso con lo que se consigue la sustitución del otro ión OH del oxol.

Aunque la reacción se efectúa en la Maestranza en dos fases,puede efectuarse en una sola por la acción directa del CHl gaseoso sobre el oxol,pero procediendo de ésta manera se tiene una elevación de temperatura considerable y se corre el riesgo de una explosión si ésta sobrepasa de 70º. Tal sucedió en la Casa Bayer,según nuestros informes particulares,efectuándose la reacción en ésta forma.

v Si se efectúa en dos fases y con grán exceso de ácido disuelto - existe desde luego elevación de temperatura,pero no tanta como si se hiciera en una sola,por dos razones: 1ª porque al aumentar la masa líquida que hay en el reactor,al mismo calor desarrollado corresponde menor elevación de temperatura. 2ª porque el agua formada en la reacción produce una disminución en la riqueza del ácido,en exceso y al volver a saturarse,la elevación de temperatura por ésta causa será tanto menor cuanto mayor haya sido la disminución de concentración o lo que es lo mismo,cuanto mayor sea el exceso de ácido.

Todo esto justifica que la primera fase de la reacción se efectúe entre 1 molécula de oxol y 2'5 de HCl disuelto en vez de 1 y 1 - que corresponde en teoría.

Este exceso de ácido asegura también que todo el oxol,que es el producto más caro reaccione.

Siendo la riqueza del ácido clorhídrico comercial 32 %,las 2'5 moléculas de HCl corresponderán a

32 HCl	100 HCl disuelto	$\frac{91'25}{32} = 285$
91'25 (2'5 mol)	X	

de ellos 91'25 kilos de HCl y 193'75 de agua.

Las cantidades en peso que proporcionalmente hemos de emplear son: 122 kilos de oxol(1 mol) y 285 HCl comercial (255 mol).

Las cantidades a emplear en la reacción pueden ser cualesquiera, siempre que guarden entre sí la relación indicada. Vendrán fijadas por las dimensiones de los reactores.

Expresemos en unidades de volúmen las cantidades anteriores; - siendo la densidad del oxol 1'175 y la del ácido clorhídrico al 32 % 1'161, serán:

Oxol	104 litros	Y en alturas en el reactor.....	43 m/m
HCl	246 id		117 id

En la segunda fesa de la reacción el ácido clorhídrico gaseoso además de formar una molécula de Iperita saturada al 32 % las dos moléculas de agua formadas(36 litros) y regenera ésta concentración en la carga inicial de ácido disuelto.

La cantidad total de agua saturada de ácido es: 193'75 + 36 = 229'75 K. que corresponde a un peso y capacidad de ácido de 339 kilos y 325 litros.

El peso y capacidad de la Iperita obtenida es (1 molécula) 159 K. y 125'6 litros.

A estas cantidades corresponden en el reactor alturas de:

Iperita.................... 52 m/m.

HCl ,..................... 136 m/m.

A base de éstos cálculos que toman por origen la reacción de una mol. de oxol se han calculado las tablas de fabricación que en los cuadros 1 y 2 figuran. La primera ha sido calculada por el Teniente Coronel del Cuerpo Don José Compani y la segunda por el Doctor Alemán. Se diferencian solamente en el argumento adoptado.

Las cantidades elegidas para carga inicial de los reactores son tales que no solo no los llenen al final de la reacción sinó que dejan una altura libre de un metro para facilitar el desprendimiento de gases y la agitación del líquido y son: (la altura del reactor es 1'40)

Oxol.............. 5 moléculas........ 610 kilos

HCl............... 12'5 id .... 1625 id

Y los productos finales

Iperita......... 5 moléculas......... 795 kilos

HCl,............. .... 1855 id

Los tubos por los que penetra el gás clorhídrico llegan casi hasta el fondo de los reactores. Esta resistencia es variable durante la reacción y su.mayor valor lo tiene al final,en que debe vencer la altura de 260 m/m. de Iperita y 161 de ácido que equivalen a una altura de agua de 1113 grs. o sea una presión de 111'3 c/m^2.

Esta presión debe aumentarse en 60 m/m. resistencia del secador y en 10 c/m en que se estiman los rozamientos y cambios de dirección.Total 181'3 grs. X c/m^2.

Esta consideración nos dá la presión mínima que debe tener el gás para poder entrar en los reactores,pero que en la práctica es menor por la absorción que sobre el gás clorhídrico ejerce el oxol.

A una mayor presión corresponde una mayor velocidad de la corriente gaseosa y de la reacción, con una elevación más rápida de temperatura siendo preciso disminuirla y hasta suspender el desprendimiento gaseoso si la temperatura llega a 65º. La óptima de reacción es 50º a 60º.

En ningún caso la presión del gás en la cocina debe ser superior a 250 gramos por c/m^2. Para seguridad de las retortas de grés.

La cantidad de ácido clorhídrico gaseoso que hay que obtener para la segunda fase es tal que además del gastado en ella(5 moléculas HCl) regenere el gastado en la primera (5 moléculas HCl) y sature el agua en ambas(10 moléculas H_2O).

Por éste último concepto corresponde

$$\left.\begin{array}{l} 32\ HCl \ldots\ldots\ldots\ 68\ H_2O \\ X \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ 180 \end{array}\right\}\ X = 85 \text{ kilos HCl}$$

y por los dos primeros 365 kilos. En total son necesarios 450 kilos de ácido gaseoso que corresponde a 1.400 kilos de ácido comercial al 32 % que como la deshidratación y destilación no pueden ser totales,en la práctica se consumen de 1.500 a 1.800 kilos por reacción.

Hemos dicho que la obtención del ácido gaseoso se producía vertiendo sobre el comercial, ácido sulfúrico; se efectúa una enérgica deshidratación que deja en libertad al gaseoso.

En cada carga de las retortas E, de la cocina se vierten 180 kilos de HCl en cada una y para ésta cantidad se consumen 300 kilos de ácido sulfúrico. El que se necesita en cada reacción es de 2.400 a 3.000 kilos.

La carga inicial de ácido en los reactores se regenera con exceso en la segunda fase de la reacción por lo que sirve para varias, cuidando de extraer el sobrante de cada una que es de 230 kilos = 200 litros. Este ácido es inaprovechable por acompañarle algo de Iperita que lo hace peligrosísimo.

El consumo de cada reacción es pues:

Oxol..............	610	kilos	En el reactor.
Acido clorhídrico.	1800	id	En la cocina.
Acido sulfúrico...	3000	id	En la cocina.

Cada 5 reacciones debe cargarse de nuevo el reactor con 1.625 kilos de ácido clorhídrico.

Teóricamente deben obtenerse 795 kilos de Iperita, pero aparte de que el rendimiento máximo de la reacción es según Gomber 94 %, el oxol recibido solo tiene una riqueza del 88 %, por lo que el rendimiento industrial ha sido $\frac{94 \times 88}{100} = 86'02\ \%$ correspondiendo a cada reacción una media de 683'70 kilos de Iperita.

MANERA DE CONDUCIR LA REACCIÓN

Con auxilio de la bomba C. se llena el depósito B, de oxol y por el embudo c, se vierte en el reactor a cubos la carga inicial de ácido que necesita.

Abriendo las llaves 14 caen en el reactor los 610 kilos de oxol, medidos por el descenso del tubo de nivel. No es necesario más para efectuar la primera fase.

Por el embudo M, se vierten en cada retorta E, dos bombonas y media de ácido clorhídrico comercial y se van vertiendo en los depósitos L, 300 kilos de ácido sulfúrico a medida que la reacción se e-

fectúa: para que no pueda escapar el gás a presión por ellos, deben mantenerse constantemente llenos reponiendo el ácido a medida que se consume. Estas cargas de ácido se efectuaban a brazo vaciándolo primero en cubos y despúes en los depósitos.

Se cierran las llaves de la tubería unidas a las bocas x, de la retorta se abren las llaves 5, 6 y 9 con lo que queda en comunicación la cocina con el reactor dejando caer poco a poco el ácido sulfúrico de los depósitos i, en las retortas E, se obtiene inmediatamente el desprendimiento gaseoso; se gradúa con la llave 3 la caida de sulfúrico manteniendo sensiblemente constante la altura de la columna líquida de los manómetros haciéndola oscilar entre 1'55 metros a 1'72 de HCl que equivalen de 1'8 a 2 metros de agua.

Cuando quedan por caer en cada retorta 100 kilos de sulfúrico el desprendimiento gaseoso es menos intenso y entonces se enciende fuego en el hogar.

Terminada la caida de sulfúrico se continúa el calentamiento hasta obtener 85º en el agua de los baños de las retortas y se mantiene durante 20 minutos.

Llegado éste punto, el desprendimiento gaseoso es muy débil se cierra la llave 9, se abren las de los tubos Y, de los manómetros de la cocina, se enfrian las retortas cambiando con tiempo el agua de los baños por otra fria y por último se descargan.

Diversos procedimientos se ensayaron para ello llegando por fin al siguiente: Se enchufa en el tubo Y. del manómetro de la retorta a descargar, un tubo por el que se introduce aire a presión que se mide en el mismo manómetro, se abre la llave 2, se cierran las demás y se obtiene la descarga por el tubo f, a la atarjea. La caida de la columna del manómetro indica que la descarga ha terminado.

Procediendo a nuevas cargas de la cocina se sigue la reacción hasta la salida de abundantes humos blancos por la chimenea del reactor, que indican el fín de la reacción y en éste momento se suspende la alimentación de gás, se cierra la llave 9 que sólo debe estar abierta mientras exista la corriente gaseosa, se abren las de los

tubos Y, de los manómetros y se descargan las retortas.

No siempre es fácil la observación de éstos humos especialmente en los dias de viento o niebla y su aparición se verifica normalmente en el transcurso de la quinta cocina.

Se dejan reposar los líquidos del reactor durante 12 horas, tiempo que se considera preciso para su decantación, separándose la Iperita por su mayor densidad en el fondo.

El compresor K, fué puesto en marcha en la primera reacción, pero se vió que su capacidad era desproporcionada a la de las retortas y por otra parte no era necesario para obtenerse fácilmente en ella la presión exigida.

Tambien se inició el trabajo alternativamente con las dos retortas, pero, para ganar tiempo se procedió a hacerlo simultáneo.

De 5 en 5 minutos se ven las temperaturas del reactor y del agua de las retortas lo mismo que la presión de los manómetros y con éstos datos se forman los cuadros de fabricación. A continuación se insertan los de las reacciones nº 1 y 85 reducidos a indicar los valores medios de las presiones y temperaturas en cada cocina.

La descarga del reactor debe hacerse con toda clase de precauciones, se introduce el carrillo portador del bidón en la capilla, colocándolo sobre la plataforma de la báscula, desde el exterior se maneja el embudo de plomo, introduciéndolo en el bidón y dejándolo bien centrado con relación al tubo por el que ha de caer la Iperita. Se pesa el carrillo, el bidón vacío y el embudo de plomo, se cubica el bidón y se calcula el peso de los $^3/_4$ de su contenido de Iperita que sumado con el anterior nos dirá cuando debe detenerse la descarga para cambiar el bidón cuando la báscula lo acuse.

Se pone después en marcha el ventilador y cerciorado de su funcionamiento y cerrada la puerta de la capilla se abre poco a poco la llave 10, dejando cerrada la 13; las llaves 11 y 12 permanecen siempre abiertas.

Al cabo de unos segundos que la Iperita emplea en llenar el sifón, rebosa en el vertedero, formando al caer una vena muy contínua

(cual si fuera aceite) que se observa a través de la campana de cristal h,.Es necesario una observación cuidadosa para apreciar cuando - termina la descarga de Iperita y empieza la del ácido;se diferencian en que el ácido no tiene la viscosidad de la Iperita y la vena no es tan contínua,en que el color de la Iperita obtenida es café casi negro y el del ácido un poco más claro y por último en que el ácido es algo más transparente que la Iperita.

Ninguna de las diferencias indicadas son notables,por lo que resulta dificil la apreciación del cambio.

Debe regularse con mucho tino la llave 10,por que si se abre demasiado llega a llenarse la copa del vertedero rebosando por todas partes y saliendo al exterior la Iperita por la Junta de la campana; como tarda algún tiempo en observarse en la vena líquida las variaciones de abertura de la llave hay que tenerlo presente y no impacientarse por ésta causa.

Cuando durante el proceso de descarga se observa en la báscula que el bidón está ya lleno(por el margen de seguridad adoptado.) se suspende la descarga,se eleva el embudo,se coloca debajo de su boca un plato análogo al que describiremos más adelante en la capilla de carga de bombas y cuyo objeto es recojer las gotas que del embudo caen,se abre la puerta de la capilla y se retira el carrillo y el bidón lleno.

Se procede a tapar el bidón,cuidando de no apretar demasiado el tapón para dejar respiradero después se limpia cuidadosamente y se polvorea con hipoclorito.

Con toda clase de precauciones se traslada éste bidón al Almacén.

Se coloca un nuevo bidón en la báscula y así se continúa la descarga hasta la aparición del ácido.

Todos los bidones llenos de Iperita o que la hayan contenido llevan visibles letreros hechos con pintura amarilla indicando en los llenos la cantidad que contienen.

Después hay que proceder a descargar el ácido sobrante de la reac-

ción. Se efectúa abriendo las llaves 10 y 13 y llenando 10 veces el frasco Woolf de 20 litros vaciándolo por la atarjea al pozo de absorción.

CARGA DE BOMBAS

A la derecha de la lámina 1 se ha esquematizado la instalación de cargas de bombas o proyectiles.

Una plataforma sostiene un depósito P, a 2´5 metros. De la tapa del depósito parte los tubos de plomo l y n provistos de llave 15,16 y 17; el primero se curva hacia abajo y a media altura del depósito se prolonga por medio de una goma armada; el otro tubo está en comunicación con unas bombas de vacío provistas antes de llegar a ella de un respiradero en el que se encuentra la llave 17. En el fondo del depósito tiene un orificio de salida con llave 18 a la que va unido un tubo p, que lo une con la capilla de carga.

A lo largo de una generatriz tiene el depósito un tubo indicador de nivel de doble tubo de cristal, con una graduación en litros.

Al pié de plataforma lleva un ramal de la via que pasaba por la báscula de los reactores, teniendo el suelo una recojida de aguas de limpieza y un embudo de plomo, donde se introduce la punta del tubo de goma cuando no trabaja.

Para llenar el depósito se lleva un bidón de Iperita al pié de la plataforma y se introduce en él, hasta llegar al fondo, el tubo de goma. Con las llaves 15, 17 y 18 cerradas, se hace el vacío en el depósito hasta una depresión de 40 o 50 c/m, de mercurio, más que suficiente para elevar la Iperita, lo que sucede al abrir la llave 15.

Antes de adoptarse éste procedimiento, los alemanes instalaron una sencilla bomba de mano, procedimiento que hubo de desecharse al segundo dia de uso, pues un lijero entorpecimiento exigió desmontarla, causando grandes quemaduras al obrero alemán que lo hizo.

La capilla de carga es una garita de madera y cristales en el interior de la cual se efectúa la carga de bomba, de modo que las manipulaciones se efectúen desde el exterior.

Está en comunicación con el ventilador general de la intalación al objeto de mantener en ella una depresión que haga que por sus aberturas pase siempre aire del exterior al interior.Esto puede comprobarse con una llama.

El tubo p,que viene del depósito P, se eleva vertical en el centro de la capilla y soporta al aparato aforador al mismo tiempo que por él llega la Iperita. Tiene primero la llave 19 de paso y después la 20 de tres vias y a ésta altura arranca el tubo horizontal s,acodado en su punta; sobre la llave 20 está el depósito aforador r, apropiado a la capacidad del proyectil o bomba a llenar. El depósito se prolonga en un tubo vertical el cual tiene un tubo indicador de nivel y un aliviadero t,que arranca a mitad de altura del indicador.

Este aliviadero,con una derivación q,con la llave 21 que tiene el tubo p, antes de entrar en la capilla,conduce los restos de Iperita del primero y la descarga del depósito P, cuando se desee a un bidón Q, colocado en un pozo practicado al lado de una puerta del taller, un paso obligado de mucho tránsito.

Adosado al tubo p, en su parte vertical y pudiendo girar en unos collares que a él lo unen,hay un doble tubo acodado q, que en su otro ramo tiene unido un plato, que por el interior del tubo puede desaguar en el fondo de la capilla. El giro del tubo y desplazamiento consiguiente del plato,pueden hacerse por medio de la palanca vista en la figura,lo mismo que un embudo v,y que las llaves 19 y 20 por medio de las palancas respectivas.

En las paredes de la capilla paralelas al plano de la lámina hay dos puertas y por ellas entra y sale una pequeña carretilla portadora de la bomba o proyectil a cargar y que corre a lo largo de una via estrecha que atraviesa la capilla.

El Fondo forma una artesa que comunica,lo mismo que la que hay al lado de la plataforma del depósito P,con el pozo de observación W.

La operación de la carga de bombas,es sumamente sencilla y se efectúa como sigue: Después de examinar,limpiar y desengrasar cuidadosamente la rosca del orificio de entrada del líquido de la bomba se

la coloca en la carretilla y se pone sobre dicho orificio un círculo de papel filtro de unos 10 centímetros de diámetro agujereado en el centro,para dejar libre entrada al líquido; se le humedece con agua para que se adhiera a la bomba y evitar que sea arrastrado por el ventilador al entrar por la capilla. En ésta forma se empuja al proyectil hacia el interior de la capilla por una puerta lateral,hasta que el orificio de carga quede en la vertical del tubo s,y se cierre después la puerta.

Colocadas las llaves 19 y 20 en la posición que se indica en el detalle primero,pasa la Iperita al aforador y después de llenarlo sube por el tubo vertical y el del nivel y al llegar a la mitad de éste debe cerrarse la llave 19. El exceso de Iperita va por el aliviadero al bidón Q. Con esta disposición del aforador un pequeño error en altura tiene poquisima influencia en el volúmen.

Se coloca el pico del embudo en el orificio de carga de la bomba,se pone la llave 20 en la posición del detalle segundo,con lo que se vacia en el proyectil la Iperita contenida en el aforador. Se pone después ésta llave en la posición del detalle primero,se levanta el embudo de modo que recoja las gotas que caen del tubo s, y se coloca el plato debajo del embudo de modo que recoja sus gotas,las que van por el tubo q, a caer en el fondo de la capilla.

Se abre la otra puerta de la capilla y por medio de un gancho se retira la carretilla con suavidad para evitar salpicaduras del líquido y cuando el orificio de carga de la bomba está en el plano de la puerta un obrero coloca en él (sin darle apriete) el tapón,cubierta su rosca con un cemento destinado a obstruir toda fuga. Se retira más la carretilla y se cierra la puerta.

Se quita con unas pinzas el papel de filtro que habrá recojido la mayor parte de las salpicaduras,se limpia el lomo de la bomba con solución de permanganato y con una llave se aprieta el tapón.

Se retira el proyectil de la carretilla y cuando se ha sacado la solución de permanganato,se cubre la junta del tapón,las soldaduras de las bombas de aereoplano y toda aquella parte de la bomba o pro-

yectil que por su constitución pueda ofrecer temores de escape, con una pintura blanca que los delata por colorearse de rojo en contanto con pequeñísimas cantidades de Iperita.

Los proyectiles son transportados despúes a un almacén donde se les tiene en observación 24 horas, con el tapón hacia arriba, para dar tiempo que fragüe el cemento, y 24 horas con el tapón hacia abajo, (tumbados los proyectiles que se cargan por la ojiva). Si después de éste tiempo no se observa escape se pinta una cruz amarilla sobre su ojiva y son empacados, indicando en las etiquetas del empaque la fecha de carga.

PREPARACION DEL CEMENTO
&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

El cemento ha de prepararse media hora antes de empezar el trabajo, tanto por la mañana como por la tarde, en las siguientes proporciones:

60	gramos de agua del mar.............	2	partes
150	id de cloruro de magnesio.......	5	id
210	id de magnesia calcinada..........	7	id

pesada el agua del mar, se incorporará el cloruro de magnesio agitando constantemente hasta su completa disolución. A la disolución se añade poco a poco la magnesia calcinada previamente tamizada, agitando siempre la pasta de modo que no tenga grumos.

Media hora después de haberse preparado, está en condiciones de usarse.

Si la magnesia se carbonata, pierde éste cemento sus propiedades pudiendo no llegar a fraguar.

Tambien ha sido usado un cemento formado por mezcla de litargirio y glicerina hasta obtener consistencia espesa. Tambien tiene mucha influencia en éste cemento la pureza del litargirio.

PREPARACION DE LA PINTURA DELATORA DE LA IPERITA
&=&

En un litro de agua caliente, se disuelven 100 gramos de goma arábiga y después se añade, un gramo de polvo colorante llamado Sudán IV. de la AKTIENGESSELIS CHAFT FUR AMILIN FABRICATION DE BERLIN agitando para que se reparta bien el líquido, ya que no se disuelve; se añade constantemente carbonato de cal (creta) hasta formar una pasta espesa,

que pueda aplicarse con una brocha, sin dejar de agitar para que tenga la mayor homogeneidad posible.

La pequeña cantidad de Sudán queda tan repartida en la masa que aunque es rojo la pintura resulta blanca.

El Sudán IV. rojo escarlata, AMIDOAZOTOLUOLAZONAFTOL β funde a 185º y su fórmula química es:

```
     CH              CH              CH       CH
CH /    \ C-CH3; CH3C /  \ CH    CH /   \ C /    \ C-OH
CH \    / C-N  =  NC \   / C-N = N-C \   / C \    / C H
     CH              CH              CH       CH
```

Polvo de color pardo rojizo, insoluble en el agua, poco soluble en frio y más soluble a la temperatura de ebullición en alcohol, éter acetona y benzol; soluble en el cloroformo(1: 15 a 15º), tetracloruro de carbono, la grasa, los aceites y tambien en la Iperita ; menos y sólo en caliente la vaselina y parafina.

Cuando sobre la pintura seca de Sudán se aplica cualquiera de éstos cuerpos el Sudán es disuelto y la pintura se colorea de rojo.

Las fugas de los proyectiles se aprecian perfectamente por éste procedimiento siempre que se haya desengrasado antes escrupulosamente.

Si algún proyectil tuviera señales de escape, se tratará lo más pronto posible de quitarle el tapón roscado y si esto se puede conseguir, cambiarlo por otro que ajuste mejor, aplicándole cemento nuevo volviéndolo a roscar cuidadosamente.

Si no se ha podido corregir el defecto no debe transportarse el proyectil, pues las trepidaciones lo agravarian. Debe arrojarse al mar en sitio poco frecuentado y de fondo o enterrarse a dos metros de profundida

Si la fuga se aprecia al ir a hacer fuego las baterias y si es tan pequeña que solo ha coloreado la pintura delatora sin llegar a formar gotas, podrá dispararse el proyectil, pero si ha llegado a formarlas, no se disparará bajo ningún pretexto.

El manejo de éstos proyectiles por las baterías, presenten señales de fuga o nó, se hará con guantes y con toda clase de precauciones, en los calibres superiores a 15 c/m que por su peso de ser manejados por un hombre solo, razaria su traje con ellos.

Si en las proximidades de una bateria,o de alguna tropa,hiciera explosión un proyectil,debe inmediatamente prohibirse el tránsito por el doble de su zona de eficacia,. Esta se considera de 200 m^2 para los proyectiles de 15'5 c/m y de 20 m2 para los proyectiles de 7'5 c/m lo que corresponde a radios de 8 y 25 metros.

No debe permitirse la permanencia hasta 300 metros del punto de explosión contados en la dirección del viento.

El equipo de desinfección empezará su trabajo a barlovento,provistos de trajes protectores y careta si se acude inmediatamente después de la explosión,pero si ha pasado ya algún tiempo y ha desaparecido la nube de la explosión,basta usar botas y gafas teniendo cuidado de evitar el contacto del cuerpo con los objetos y manejarlos con guantes.

Se empezará por intenso riego del terreno con solución de soca caústina o permanganato y si no se dispone de ésto con lechada de hipoclorito.

El suelo debe quedar bien empapado sin que corra el agua sobre él, No debe emplearse simultáneamente la sosa y el permanganato porque reaccionan entre sí.

Sobre el terreno húmedo se extiende una alfombra de hipoclorito seco,teniendo especial cuidado de evitar caiga el hipoclorito en los charcos de Iperita si los hubiere. No será fácil encontrarlos porque el aprovechamiento de un proyectil de Iperita debe evitarlo obteniendo en cambio una lluvia de finas gotas. Si se encontrase algún charco hay que emplear en él sosa o permanganato.

En las proximidades del embudo deben extremarse aún más los trabajos.

Si el terreno está cubierto de vegetación,éste absorbe de un modo extraordinario la Iperita. Tanto que ni aún a fuerza de continuos - riegos con soluciones neutralizadoras es fácil hacer desaparecer los últimos restos de olor.Para estos trabajos es muy cómodo el empleo de bombas de mano de incendios.

En una chumbera y en una higuera,que si bien parece a primera vista que la Iperita no ha hecho acción,en sus hojas,después del primer

lavado con solución de permanganato(no se conocía entonces la eficacia de la sosa) aparecieron las superficies mojadas por las gotas de Iperita de un tono más obscuro y como macerado en ellas el tejido vegetal. Se trataba de una bomba tipo C-5 que había hecho explosión a unos cinco metros de distancia;los circulos de cada gota tenían unos dos m/m de diámetro,estaban muy homogéneamente repartidos y a una distancia máxima entre sí de 5 c/m.

Si el proyectil o bomba hubiera caido en algún edificio se procurará ventilarlo bien efectuando bien los anteriores lavados en los - suelos,paredes y techos y desinfectando los objetos que en él hubiera como se indicó en los trabajos del taller. Si en el local hubieran ropas deben destruirse.

Después de estos trabajos efectuados puede permitirse el paso por estos lugares pero no es de aconsejar la permanencia y mucho menos el descanso hasta después de seis dias.

Si en vez de tratarse de un proyectil suelto,fuese un bombardeo regular sería tal la cantidad de neutralizantes de tiempo y sobre todo de agua que exigiría la desinfección del terreno,que sería prácticamente imposible hacerla.

Se dice que algunos pueblos desprovistos de medios químicos para neutralizar la Iperita,la destruian quemándola,para lo cual extendian paja sobre los terrenos iperitados y la prendian fuego.Es verosímil porque la Iperita es combustible.

Algo parecido se ha hecho en la Maestranza en algunas ocasiones, en que se han desinfectado objetos metálicos teniéndolos durante 10 o 15 minutos en un horno a 500º. A tan brutal tratamiento no se ha resistido la Iperita.

En la Maestranza de Artilleria se han cargado tres tipos de bombas de aviación y dos de proyectiles de 15'5 c/m.

Las bombas de aviación denominadas C-1 = C-2 y C-5 tienen de peso respectivamente 50, 10 y 20 kilos y sus capacidades de carga eran 7'9 - 3'25 - y 6'50 litros. La primera y tercera de son de forma fusiforme y la segunda de pera, la tipo C - 1 tenía una fuerte carga ex-

plosiva lo que no dió buen resultado y esto unido a su defectuosa fabricación, hizo que se desechase; circunstancialmente fué usada la C-2 que es una bomba hecha para ser cargada con cloropicrina; actualmente se emplea la C-5 de forma parecida a la C-1 pero con menor carga explosiva.

Los tipos de proyectiles de 15'5 cargados han sido dos: el francés de cloropicrina cuya capacidad de carga es de 3'99 litros y el español, cuya capacidad interior es de 4'685 ± 0'015 litros que disminuida en un 6 % queda para cantidad de carga 4'4 litros.

CAPITULO III

En la instalación que acabamos de describir, se obtuvieron en los meses de marzo, abril y mayo de 1924, 9.000 kilos de Iperita y se cargaron 409 bombas de tipo A-1 y 700 tipo A-2.

Ya se tropezaron entonces con dificultades e inconvenientes de la instalación y de la defectuosa construcción de las bombas.

Sin entrar en el estudio de la conveniencia o nó del método empleado, ni del procedimiento seguido para la obtención del ácido clorhídrico gaseoso por venirle impuestos a la Maestranza, si seguimos el curso de la fabricación y carga de bombas, encontramos los siguientes defectos.:

1º = Los trasvases de ácidos se hacen totalmente a brazo; para cargar las retortas E, (lámina 1) de la cocina se vaciaba el HCl, recibido em bombonas, en cubos que se vertían en el embudo M, ayudándose de una escalinata. Para la carga de los depósitos I, se vaciaban tambien en cubos el ácido sulfúrico recibido en bombonas o bidones y se subian por una escalera a la plataforma en que los depósitos se encontraban y en ellos se vertían; esta plataforma está a la altura del piso de los reactores.

2º = Annque las tuberias de la cocina eran de plomo, las llaves eran de hierro y tan atacadas fueron por el HCl húmedo, que pronto tuvieron muchas fugas que hacian verdaderamente irrespirable el local.

3º = La desproporción entre la capacidad de los reactores y la de las retortas es muy grande y exije, según dijimos, 5 cocinas para cada reacción. Como la carga y descarga de cada cocina viene a invertir una hora resultan 5 pérdidas, durante una reacción.

4º = Una bomba mas adecuada a la instalación que la K, hubiera permitido el desprendimiento del HCl a presión inferior a la atmósférica con menor consumo de ácido sulfúrico. Como ésto tiene poca importancia y por otra parte la bomba supone gastos de energía y muchas reparaciones, fué suprimida.

5º = La falta de un aparato indicador del gás obtenido, no nos

permitia más medios de regular la marcha de la corriente gaseosa que la presión y temperatura de la retorta, ni disponer de otro indicador del fín de la reacción que la salida de humos blancos por la chimenea del reactor.

Por el primer concepto no se tiene un medio de conocer con exactitud el rendimiento de cada destilación, pero su valor medio siguiendo la marcha expuesta, deducido de los consumos, es de 0'77 a 0'93, bastante elevado. Por el segundo concepto el fín de la reacción no ha dejado de apreciarse, aunque en ocasiones con dificultad.

Este defecto no es de grán importancia.

6º = El sistema de descarga de Iperita y el transporte de ella en un bidón a lo largo del Taller y de almacenes era inadmisible.

Aunque la descarga se efectuaba en el interior de la capilla y está en comunicación con el potente ventilador de que dispone la instalación, no es esto suficiente para que el olor de la Iperita transcienda fuera de ella.

El embudo no recoje todas las salpicaduras ni mucho, menos, una lluvia de pequeñas gotas impregnan la madera de la capilla uniendo su efecto al del vapor condensado.

Cuando después de cerrada la llave 10 se levanta el embudo para poder retirar el bidón, aquél deja caer muchas gotas de Iperita por ser muy grande la superficie que de él se ha bañado y recojer tambien las del tubo de descarga.

Aunque con una maña especial el obrero pudiera colocar el plato debajo del embudo recojiendo todas sus gotas, éstas por el tubo acodado que soporta el plato, caen al fondo de la capilla cubierto por la plataforma de las báscula y éste lugar no sólo fué difícil sinó imposible mantenerlo desinfectado.

Cuando después de lleno un bidón y bien salpicado todo el interior de la capilla con Iperita, era necesario extraerlo, habia que abrir una puerta de 1'20 m² de superficie. Esta superficie es 50 veces mayor que la de la tuberia del ventilador y bien se comprende que su efecto quedaba casi anulado.

En estas condiciones se saca el bidón salpicado de Iperita y destapado y fuera de la capilla hay que lavarlo y desinfectarlo. Entonces se usaba como neutralizante el hipoclorito de cal, muy preconizado por los alemanes, pero ya expusimos anteriormente su ineficacia.

Hemos de advertir que las salpicaduras a que antes nos hemos referido pasarian desapercibidas si no se tratara de Iperita, pero con ella tienen una grán importancia y constituye un grán peligro.

Despúes de pasar el bidón por el Taller y almacenes era llevado al pié del depósito P, y ahí destapado de nuevo, se le introducia el tubo de goma que por haber servido ya, estaba impregnado de Iperita, y despúes que ésta se habia elevado al depósito, al sacarlo goteaba y producia muchos vapores.

7ª = En la capilla de carga de bombas se presentan en menor escala pero en mayor número de veces los efectos que hemos visto en la capilla de la báscula. El más importante es, que el proyectil sale destapado de ella, teniendo que taparlo y desinfectarlo fuera.

8ª = El bidón de sobrante de la capilla de carga situado al lado de una puerta del Taller fué causa de muchas bajas, y por otra parte nunca tuvo aprovechamiento aquella Iperita.

9ª = Las atarjeas de los fondos de la capilla, de la báscula y de carga, iban a parar a pozos absorbentes que rebosaban en el mar. Aparte de lo que hay que hacer con lo Iperita no es absorberla sinó destruirla; pronto los pozos se destruyeron por el ácido clorhídrico y se cegaron con el hipoclorito, por lo que las aguas de limpieza iban directas al mar, en cuya superficie eran visibles unas películas coloradas de Iperita. Con horror hay que acordarse de los dias que venía el viento del mar, en ocasiones quedáron ciegos por bastantes dias los obreros y fué preciso suspender el trabajo en estos dias.

Este defecto se hizo muy patente de enero a marzo de 1925 en que el trabajo fué extraordinariamente intenso.

10 = A la Iperita obtenida acompaña grán cantidad de ácido que provoca la explosión expontánea de las bombas.

Se tropezó además en aquella etapa con gravísimas dificultades por

que las bombas tipo C-1, defectuosamente fabricadas, perdian a lo largo de las soldaduras; pero aquello obligó a cambiar el tipo de bombas y fué circunstancial. No entraremos en su estudio.

No llegaron a presentarse en esta etapa, en que la instalación era completamente nueva y el oxol empleado muy puro, ataques a las llaves y depósitos y obstrucciones, en las tuberias por donde pasaba la Iperita.

MODIFICACIONES HECHAS DESDE NOVIEMBRE DE 1924 A AGOSTO DE 1925

&=&

Cuando en noviembre de 1924 se inició de nuevo el trabajo se instaló una nueva cocina, se sustituyeron las tuberias de plomo y llaves de hierro de la primitiva por tuberias y llaves de grés en las dos y se reunieron antes de entrar en el secador las dos tuberias de desprendimiento de gás de cada cocina, dotándolas de llaves antes de su unión, para poder trabajar independientemente cada uno. Tambien se dotó de una tuberia de comunicación con la atmósfera provista de llave, para dar una salida de gás cuando se necesitara.

No creemos necesario dar más explicaciones, para comprender la representación de las cocinas hechas en esquema de la lámina segunda.

Hacia Junio de 1925 se elevaron a cuatro el número de cocinas, formando dos grupos con secador y tuberias de entrada en los reactores, independientes entre sí.

El manejo de ácido clorhídrico se mejoró poniendo junto a los embudos de la retorta unas plataformas y escaleras anchas que permitian elevar y verter en ellas una bombona de ácido(60 kilos entre dos hombres). Aunque la cantidad a elevar manualmente es en peso la misma, se evitaron los molestísimos vapores que producía el ácido al pasarlo a los cubos y al manejarlo en ellos.

Para el manejo del ácido sulfúrico que era el más penoso se instaló el montacarga A, (lámina 2) proyectado por el Coronel Morelló. Es accionado con un electro-motor de 1'6 HP y eleva a 10 metros un bidón de 600 kilos de ácido sulfúrico.

Rodando el bidón por el terreno y una pequeña rampa cae el bi-

dón sobre cuatro rodillos montados dos a dos en los ejes b y c que constituyen la plataforma del montacarga. El eje b, puede hacerse girar por medio de las aspas d,y como el otro eje es loco,al girar las aspas gira el bidón alrededor de su eje geométrico. Resulta así facilísimo colocar el tapón del bidón en la parte más alta cuando haya que quitarlo y así mismo inclinarlo cuando sea necesario.

Cuando en la elevación se lleva a la altura debida,un tope de la plataforma acciona la palanca B,que por medio de un cable hace funcionar el pasa-correas del monta-carga suspendiendo automáticamente el movimiento.

Tambien tiene trinquete y frenos.

Con auxilio de un sifón hecho con un tubo de goma se vierte,una vez elevado el bidón,el ácido en los embudos E,que lo conduce a los depósitos de hierro F,que han sustituido a los de grés I(Lámina 1).

Con estos dos depósitos de hierro se pueden servir alternativamente las dos cocinas mediante la disposición de llaves que se indica en el esquema; la capacidad de cada uno de ellos es 600 kilos y están provistos de tubos de nivel graduados en litros y kilos.

Para todos los trávases de Iperita y descarga de las cocinas, instalaron los alemanes un compresor de aire G,provisto de una espanción en la tuberia de presión H, al objeto de regularizarla.De H, arranca vertical la tubería h,que la pone en comunicación con un manómetro de mercurio y de ésta tubería arranca otra horizontal con llave que se prolonga después en un tubo de goma por el que pasa el aire que se emplea en la descarga de las cocinas.

Tambien arranca de H,otra horizontal g, provista de llave 1 y a continuación de ésta llave tiene tres derivaciones con llaves 2 - 3 y 4; la primera sirva para dar presión a la retorta K,situada debajo de los reactores en el lugar de la capilla de la báscula; la otra en comunicación con la atmósfera permite graduar la presión; la otra sirve para enviarla al depósito de Iperita del que después hablaremos.

La capilla y la báscula fueron sustituidas por la retorta de

grés K, corrientemente llamada botijo. Tiene tres bocas, la izquierda provista de un tubo vertical de hierro con llave 5 que se reune con otro horizontal a los dos sifones de los reactores.

La derecha está en comunicación con el compresor y con el manómetro de HCl I. Como la operación de dar presión al botijo es peligrosa por ser de grés, no debe pasarse de 250 gramos c/m^2 por lo que debe de emplearse para medirla el manómetro de HCl que es mucho más sensible que el de mercurio. Sin embargo los alemanes instalaron la llave 6 que puede anularlo.

Por la boca central del botijo pasa un tubo de grés que llega hasta el fondo y que sirve para la descarga. Para que ésta sea lo más completa posible, el fondo del botijo tiene una sección poco mayor que la del tubo y la forma que se vé en la figura.

Interpuesto entre la boca del botijo y el tubo hay un collar tambien de grés que se prolonga a la derecha de un pequeño brazo en cuyo interior hay un estrecho conducto de dos ramas, una horizontal y otra vertical. La primera en comunicación con el interior del botijo, y la segunda, saliendo al exterior hacia arriba; en el ángulo de las dos se halla la llave 8 de grés.

A la rama vertical vá unido un tubo de cristal que lo une a la boca inferior de un frasco Woolf L. Una de las bocas superiores del frasco está en comunicación con la atmósfera, sobre el tejado del taller y las otras tapadas.

Cuando se descarga el reactor en el botijo, se tiene la llave 8 abierta para que salga el aire y cuando se llena el botijo pasa la Iperita por el conducto del collar al frasco.

Este es el único medio que los alemanes dejaron para conocer la cantidad de Iperita obtenida, contando por botijos completos de 500 litros.

El tubo central del botijo K, se prolonga por uno de plomo hasta la caldera M, de chapa de hierro de 1 c/m que sirve de depósito de Iperita.

Tiene en la generatriz superior un autoclave de limpieza i, y

cuatro orificios unidos a cuatro tubos j, k, l, m; el primero provisto de llave 9 está unido a la llave 4 de la tubería de aire comprimido. El segundo con llave 10 es el que viene del botijo, el tercero con llave 11 sirve de respiradero y el cuarto con llave 12 llega hasta el fondo de la caldera y sirve para su vaciado.

El depósito elevado de Iperita P, (lámina 1) de la primera instalación, era un bidón de chapa de hierro delgada y fué sustituido por el depósito p, (lámina 11) de chapa de hierro de 1 c/m y tiene con su generatriz superior autoclavo de limpieza n, orificio tapado y que después fué usado al montar la instalación de vacío que describiremos, y orificio de entrada del tubo m. En una de sus tapas laterales tiene tres tubos de nivel que empiezan a distintas alturas al objeto de tener una noción exacta del ácido que nada sobre la Iperita; de la parte superior de uno de los tubos de nivel arranca el tubo p, de respiración del depósito P, tanto éste tubo como el l fueron llevados por los alemanes a desembocar al pozo de sobrantes Q. De este modo el aire cargado de Iperita que sale por ellos al llenarse los depósitos, en vez de escapar a la atmósfera lo más alto posible, revolvía el aire saturado de Iperita del pozo, haciendo casi imposible el paso por la puerta inmediata del Taller. En el fondo tiene el tubo q, con llave 13, que lo une a la capilla de carga.

En éstas condiciones al descargar el reactor izquierdo, habia que abrir las llaves 14, 15, 5, 8 y cerrar la 16.

Al pasar la Iperita del botijo al depósito M, abrir las llaves 1, 2, 7, 6, 10, 11 y cerrar las h, 3 , 4 ,5, 8, 9 y 12 mandando aire comprimido al botijo, regulando con la llave 3 que la presión no rebasara de 250 gramos por c/m^2.

Al pasar la Iperita del depósito M, al depósito P, abrir las llaves 1, 4, 9, 12 y cerrar las h, 2,3,10, y 11.

Los meses de Enero, Febrero y Marzo fueron de extraordinaria actividad. Impuesta por el mando la máxima urgencia, se sobrepasa la capacidad normal de trabajo de la instalación y los defectos antes expuestos tomaron enorme importancia y entre ellos llegaron al máximo

los que hemos encontrado después de obtener la Iperita o sea del 6º al 10º.

Era preciso modificar la instalación y se hicieron las reformas expuestas sin dejar por ello de satisfacer los urgentes pedidos de bombas.

A todo ésto vino a unirse una extraordinaria dificultad inevitable, nacida en el empleo del ácido clorhídrico para la reacción.

El ácido clorhídrico ataca intensamente al hierro y cuando es concentrado tambien con intensidad al plomo.

Como es muy conocido el proceso del ataque del ácido clorhídrico al plomo lo expondremos con algunos detalles. En el ataque se producen hidrocloruro de plomo PbHCl é hidrógeno. Aquel cuerpo es soluble en el ácido concentrado e insoluble en el diluido, así, es, que si se introduce un recorte de plomo en una copa con HCl al 32 % se inicia un violento ataque con desprendimiento de hidrógeno, que disminuye y cesa a medida que disminuye la concentración del ácido; si a éste ácido saturado, de hidrocloruro de plomo, se le añade agua, se precipita el hidrocloruro en forma de escamas blancas brillantes.

Observemos que la reacción empleada para obtener Iperita termina concentrando el ácido clorhídrico del reactor y en estas condiciones se le deja reposar 12 horas. Fácil es, comprender el intenso ataque que sufren las camisas de plomo y que es necesario de tiempo en tiempo cambiarlas. Esta operación es extraordinariamente peligrosa.

El ataque del ácido a las camisas de los reactores es sin duda el mayor peligro originado por ésta causa, pero tambien son atacadas todas las tuberias y llaves de la instalación lo que obliga a continuas reparaciones, todas peligrosas, máxime dada la actividad del periodo que consideramos.

Para aumentar aún más las penalidades hubo que trabajar con los malísimos productos facilitados por los alemanes.

Una tarde del mes de Marzo al verter en el reactor el oxol necesario para una reacción, prodújose tal desprendimiento gaseoso de ácido clorhídrico que no obstante estar el reactor en comunicación

Sulfhídrico

con la atmósfera,escapaba silbando por la junta de la tapa y entre las cabezas de los pernos que la unen con el reactor,con caracteres de verdadera explosión que a la Providencia debemos no tuviera lamentables consecuencias.

Pronto encontró explicación del suceso el doctor alemán: el obrero encargado de llenar el depósito de oxol,lo habia llenado de ácido sulfúrico,que al caer sobre el clorhídrico que habia en el reactor,había dado lugar al desprendimiento gaseoso,sin que se pudiera comprender con ésta explicación,cómo se habia formado hidrógeno sulfurado de olor tan característico.

No pudo admitir el Sr. Coronel de la Maestranza tan burda explicación y dispuso suspender la fabricación(en época en que nos era impuesta tanta actividad) y ordenó el reconocimiento del oxol que verificó el Capitán del Establecimiento Sr. Olea y de cuyo resultado dió cuenta a la Superioridad la Junta Facultativa de la Maestranza en su acta número 133 cuyo anexo en apéndice se acompaña.

Fueron recibidas nuevas partidas de oxol en las que la cantidad de sulfuros era menor pero nó,la de resíduos bituminosos. Sin contestación alguna al acta de la Junta Facultativa fué aceptado aquél oxol que distaba bastante de ser un producto industrialmente aceptable.

La conclusión segunda del acta fué una verdadera profecía. Los resíduos bituminosos han impuesto grandes penalidades,por obstruir todas las tuberías y llaves,especialmente la de descarga de los reactores. Esto obligaba a vaciarlos por procedimientos circunstanciales (siempre llenos de peligros y casi siempre de dolorosas consecuencias); entre los empleados con mejor resultado ha sido un sifón hecho con un tubo de goma; después era preciso quitar la llave y limpiarla,operación más fácil de decir que de hacer,por la casi imposibilidad de evitar las salpicaduras,lo temible de la Iperita.

La presencia de sulfuro y resíduos bituminosos se puede explicar del siguiente modo:

El oxol se obtiene por las reacciones siguientes:

$$C_2 \cdot H_5 \cdot OH = CH_2=CH_2 + H_2O$$

$$CH_2=CH_2 + ClHO = Cl \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH$$

$$2Cl \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot OH + Na_2S = S(CH_2CH_2OH)_2 + 2NaCl$$

Para eliminar del exceso de sulfuro de sódio puede emplearse ácido acético. Una incompleta eliminación,hecha con ácido acético impuro obtenido de ácido piroleñoso,sería seguramente la explicación.

Tambien con producto tan corriente como el ácido sulfúrico,que la industria química obtiene con grán pureza,hubo grandes dificultades porque el remitido era tan impuro que al caer sobre el ácido clorhídrico diluido,para dejar en libertad al gaseoso,se formaba una espuma tan grande que una corriente semilíquida recorria el camino que debía haber recorrido solo el gás,llenando los secadores y paralizando la reacción.

Hemos de decir con orgullo que el ácido de procedencia española, aunque se recibió muy poco,era incomparablemente mejor que el alemán.

La Maestranza impuso por sí misma las siguientes pruebas de reacción de oxol y ácido sulfúrico.

PRUEBA DE RECEPCION DEL OXOL.= Sobre 50 c.c.de oxol se vierten 10 c.c. de ácido sulfúrico puro. El olor a sulfhídrico debe ser ligero.

RECONOCIMIENTO DEL ACIDO SULFURICO.= En un tubo de ensayo se toman 9 c.c.de ácido clorhídrico y se vierten de un golpe 3 del sulfúrico a ensayar. Se forma una espuma cuya persistencia no debe durar dos minutos.

C A P I T U L O I V

Vamos a tratar con todo el detalle que merece el 10ª defecto de la instalación,el mayor con notables diferencias sobre los demás,el que por sí solo,hubiera bastado para desechar aquella instalación que obtenía una Iperita,que imponía no ya al reducido número de hombres que la fabricaba,sinó el Ejército que habia de utilizarla,peligros tan grandes como los que se trataban de obtener para el enemigo.Nos referimos a la explosión expontánea de las bombas.

Recordemos el proceso de la reacción y que sus productos finales,Iperita y ácido clorhídrico concentrado,se ha dejado en reposo durante 12 horas,al cabo de las cuales la Iperita se ha separado por decantación pero acompañada todavia de bastante cantidad de ácido.

No tendría objeto prolongar por más tiempo la decahtación,pues su velocidad ha ido disminuyendo a medida que se produce y a partir de éste momento para obtener algún resultado notorio sería necesario prolongarla por bastante tiempo con notables pérdidas del rendimiento industrial de la instalación.

Varias causas dificultan la decantación. En primer lugar no es mucha la diferencia de densidades: la del ácido, 1'15, es el 0'9 de la Iperita 1'27.

El diámetro del reactor es grande con relación a las alturas ocupadas por los líquidos y pequeña la presión estática que soporta su superficie de separación.

La descarga,que se verifica por un orificio central del fondo,produce un movimiento circular en el líquido tanto más notable,cuanto mayor sea el diámetro del recipiente que lo contiene.

Por razones que expusimos anteriormente es difícil apreciar el momento en que empieza a pasar ácido al descargarse los reactores.

Por todo esto vemos que a la Iperita,tal como se obtiene en los reactores,acompaña bastante ácido y lo que es peor este ácido a su máxima concentración y actividad.

Al cargar con ella las bombas para aeroplano,que son de chapa de

hierro de 3 m/m, soldados a la autógena, el ácido que acompaña a la Iperita ataca al hierro con producción de hidrógeno: Fe + 2 HCl = Cl 2 + H2.

Este ataque es más acentuado todavia en las soldaduras en que la desigual composición del metal origina pares eléctricos.

El hidrógeno producido por el ataque se irá colocando en la parte libre de la bomba, que es pequeña. Esto hace que sin necesidad de una cantidad excesiva de hidrógeno, al estar encerrado en pequeño volúmen, se obtenga una presión considerable.

Por otra parte el ataque va debilitando las paredes, especialmente en las soldaduras y si encuentra un punto débil en ella, al cabo de algún tiempo rezumará por él, la Iperita, pudiendo llegar a formar un chorro si el ataque continúa; pero puede suceder que no encuentre éste punto débil y entonces aumenta sin cesar la presión hasta provocar la explosión de la bomba al llegar a su límite de resistencia. El primer caso ha sido muy frecuente y obligaba a contínuos reconocimientos de las bombas cargadas y arrojar al mar las inútiles; el segundo ha dado lugar a 10 explosiones: 2 en Larache y las restantes en Melilla.

Sucedió la primera explosión en julio de 1924, en una bomba cargada con los últimos restos de Iperita de la primera etapa de fabricación. Ya se habia visto que tenia grán cantidad de ácido y fué colocada en sitio aparte donde pocos dias después hizo explosión.

En Noviembre del mismo año fué traida por los alemanes la instalación de lavado, que después describiremos, mas no creian necesario su empleo pues decian que bastaba para evitar accidentes, suspender la carga de bombas en el momento en que empezaba a pasar a la capilla de carga el ácido que sobrenada en la Iperita contenida en los depósitos. Es decir admitía una decantación perfecta y que ningún ácido quedaba interpuesto o disuelto en la Iperita.

A fines de Abril de 1925, ocurrió la segunda explosión en el almacén de bombas cargadas; esto acrecenta nuestros temores de que a

la Iperita acompaña siempre una cantidad de ácido que no es capaz de eliminarse en las sucesivas decantaciones que sufren los depósitos de la instalacion.

La intensidad con que el ácido clorhídrico al 32 %, ataca a las bombas o al detonador del proyectil para gases del obús de 15'5 centímetros que es su parte más débil desde éste punto de vista, se vió cortando una bomba por un meridiano, llenando una de las mitades de ácido y sumergiendo un detonador en ácido, el ataque era violento y a los cuatro dias estaban taladrados ambos elementos.

Fueron aquellos dias muy amargos para el Sr. Coronel Morelló, pués vista la causa de los accidentes, cabia pensar en que todas las bombas cargadas contenian ácido en mayor o menor cantidad.

Correspondía entonces un periodo de operaciones relativamente tranquilo, en el que, por no haberse hecho uso de éste elemento y por el trabajo intenso del invierno se habia acumulado bastante cantidad de bombas (una 1.000).

Inutilizarse todas, era inadmisible por la pérdida que suponía; cabía sin embargo emplearlas rápidamente y en éste sentido informó la Maestranza al mando, pero no siendo ocasión oportuna para ello no fueron utilizadas hasta después de algún tiempo.

Fueron entonces apremiantemente requeridos los alemanes, para montar la instalación de lavado y fué tal su lentitud, la resistencia y las vacilaciones que en ello tuvieron, que aún a pesar de nuestra constante insistencia, no quedó hasta el mes de Agosto montada la instalación, que es sencillísima, según después se verá.

Durante éste tiempo se pensó fabricar la Iperita que los depósitos de la instalación eran capaces de contener y pedir al mando que tuviera enterada a la Maestranza de sus propósitos, para que al llegar el momento de su empleo se cargaran rápidamente bombas con la Iperita almacenada. Pero ésto no pudo ser llevado a la práctica, por que el mando solo pudo preveer necesidades de grandes operaciones para las que exigia elevado número de bombas que no era posible preparar, según éstos propósitos.

Por otra parte se reanudó el consumo en pequeña escala pero continuando en cantidades y circunstancias, que no podian ser predichas con el tiempo que exige la manipulación y observación de las bombas.

Habia pués que seguir cargando bombas y los alemanes no terminaban la instalación de lavado.

Fué entonces cuando considerando que el deber imponía toda clase de sacrificios en nombre del que muere en el campo de batalla, no se dudó en afrontarlos para tener siempre a disposición del Mando el número de bombas que pudiere solicitar.

Reanudó el Sr. Coronel de la Maestranza la carga de bombas con Iperita, consciente de sus peligros, secundado por todos y amargado siempre por la idea de una explosión en el almacén durante su carga en camiones, en su transporte en barcos de guerra, a Ceuta, o en las manipulaciones de Aeródromo, en las que a pesar de las precauciones que se adoptaron solo en la suerte podía cifrarse la esperanza. Y suerte hubo realmente, pues, a pesar de haberse sucedido las explosiones hasta el número ya citado de 10, sólo en una sufrieron directamente sus efectos el Comandante Gimenez Buesa, el Capitán Sánchez García y Teniente Gonzalez de la Vega que precisamente reconocián las bombas almacenadas.

Como se había ordenado tener preparadas para mediados de Agosto grán cantidad de bombas, se recurrió a la solución propuesta por el Señor Coronel Director de que una vez cargadas se les colocaba un tapón de corcho que podía desprenderse al aumentar la presión y así estuvieron almacenadas, cambiándoles después rápidamente el tapón de corcho por el de hierro.

Esta solución alejaba toda explosión en el almacén, pero no impedía el ataque del hierro, era una solución provisional para dar tiempo a que quedara montada la instalación de lavado.

En los primeros dias de Agosto no terminada aún la instalación de lavado y lo que era aún peor, viendo que no tenían orientación definitiva los alemanes para su terminación, como lo probaban sus contínuas dudas, vacilaciones y retardos de sus trabajos, decidió

la Maestranza, ante su actitud, resolver por sí misma el asunto, prescindiendo en absoluto de ellos.

Se estudió la instalación tal como la habian dejado para dar interpretación y empleo adecuado a cada una de sus partes, modificándola y ampliándola en detalles imprescindibles que no obstante su sencillez no habían tenido en cuenta.

Su elemento principal es una torre A. (lámina III) de chapa de hierro soldada a la autógena, compuesta de dos mitades unidas por pernos, con una altura total de 5'50 metros y un diámetro de 0'50.

En la parte más alta de la mitad superior, desembocan los tubos a y m.

Por ella se vierte en la torre el líquido lavador, elevado desde los depósitos B, por una bomba de mano y por el m, entra la iperita que se ha de lavar, elevada desde la caldera N, por presión.

Tiene la torre en la entrada del tubo m, un registro de 20 X 15 c/m. que permite adoptar e introducir en la torre una regadera de dimensiones suficientes, que pueda ser colocada desde el exterior por el registro. Pero aunque una simple mirada es suficiente para comprenderlo los alemanes prepararon una regadera cuyo diámetro era el interior de la torre y que habia de ser colocada por dentro ella, introdiciéndola por la sección que une las dos mitades. La reposición de una regadera con las disposiciones indicadas costaría de seguro, bajas.

La intervención del Sr. Coronel Morelló evitó se llevara a cabo tan defectuosa disposición, siendo colocada una regadera capaz de entrar por el registro.

Siguiendo la descripción, con la mitad superior de la torre, tiene cerca de su unión con la inferior, un pequeño purgador C, para sacar muestras del líquido empleado.

Pronto echó de menos la Maestranza, la existencia de un indicador de nivel del conjunto de líquidos vertidos en la torre, pues cargándose la Iperita por presión y sin medio alguno para saber cuando debía suspenderse la carga, después de llena la torre seguiría la Ipe-

rita por el tubo a, y se vertería en los depósitos B.

Hubo pues que taladrar la torre una vez montada y adaptarle el tubo de nivel D.

La parte inferior de la torre tiene cerca de su unión con la superior la tuberia c, con llave, que desagua en el mar. En su fondo y excéntricamente un tubo de salida que se bifurca en dos, uno horizontal con llave 17 que sirve para el vaciado completo de la torre y otro vertical f, con llave 18 que se acoda a altura conveniente y por el que se descarga la Iperita en un frasco de cristal F, en el que se la examina.

Por el tubo r, con llave 19, unido a la boca inferior del frasco, pasa la Iperita al depósito R, que almacena la lavada. Para éste depósito se aprovechó un tercer reactor existente y sin aplicación alguna entonces.

Del depósito R, al P, pasa la Iperita por el tubo s, con llave 20. Este trasvase se hace mandando aire comprimido al depósito R, por la tuberia t, y las llaves 21, 22 y 23.

Al resolver la Maestranza el asunto sólo sabía, por haberlo dicho así los alemanes, que el líquido lavador iba a ser sosa caústica (hidrato de sodio) al 10 %, pero ni un dato más, respecto a las cantidades de sosa e Iperita a emplear, marcha de la operación, reconocimiento de la sosa y descarga cuando su acción ya no fuera eficaz, en una palabra, el conocimiento de la operación industrial que se iba a efectuar, pero hubiera sido inútil preguntárselo pués se estaba absolutamente convencido de que lo ignoraban.

Así es que después de ultimar por su cuenta algunos detalles de la instalación (tubo de nivel, frasco de cristal y otros) interpretamos que la operación podia ser efectuada del siguiente modo.

El líquido lavador, sosa al 10 %, tiene 1'116 de densidad, es decir, menor que la Iperita, y una vez elegidas las cantidades respectivas a emplear, se prepararía la solución de sosa en las tinajas B, utilizando cantidades de agua y sosa que se determinarían; por medio de la bomba sería vertida en la torre. La Iperita sería trasva-

sada por presión desde la caldera M, a la torre,cayendo en forma de lluvia sobre la sosa y decantándose poco a poco en el fondo; la sosa reaccionaría con el ácido que acompaña a la Iperita.

$$HCl + Na\ \ oH = Na\ Cl + H_2o$$

con producción de sal común y agua.

Al cabo de algún tiempo que la experiencia determinaría podría descargarse la Iperita en el frasco,observándola en él,antes de su paso al depósito de Iperita lavada,suspendiéndose la operación al empezar a observar el líquido lavador.

Por la llave c,podía verterse el aumento de volúmen sufrido por la formación de agua y por el purgador C,analizar muestras de la sosa viendo su riqueza,y cuando ésta descendiere hasta un límite tal que fuera insuficiente para neutralizar el ácido que acompaña a una carga de Iperita del lavador,eliminarla, por la llave inferior 17.

El cálculo del volúmen de la torre,de las cantidades de agua,sosa e Iperita a emplear,de la cantidad de ácido que puede neutralizar una carga de sosa etc. fueron hechos por el Capitán Olea,encargado del laboratorio de la Maestranza y el Capitán Yrayzoz encargado entonces del Taller de gases, en la forma que a continuación se indica:

CAPACIDADES

Del lavador: $\frac{\pi \times 0.5^2}{4} \times 5.57 = 1.09$ mts^3

De sosa: $\frac{\pi \times 0.5^2}{4} \times 2.57 = 0.505$ mts^3

De Iperita: $\frac{\pi \times 0.5^2}{4} \times 2.50 = 0.490$ mts^3 621 kgs.

De aire: $\frac{\pi \times 0.5^2}{4} \times 0.5 = 0.098$ mts^3

$0.505 + 0.490 + 0.098 = 1.09$ mts^3

Peso de sosa(al 10 %):

S = 1.116(15º B); peso = 0.505 + 1.116 = 564 Kgs.

SOSA CAUSTICA NECESARIA: 56.4 kgs.

Agua idem 508 litros.

Si está en cuatro vasijas: cada una:

Agua: 187 litros

Sosa cáustica: 14'1 kgs.

ACIDO QUE PUEDE NEUTRALIZAR UNA CARGA DE SOSA:

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

$$40 + 36.5 = 58.5 + 18$$

Si 40 neutralizan 36.5
56.4 kgs.neutralizarón x } $x = \frac{56.4 \times 36.5}{40} = 51.4$ kgs

de ácido clorhídrico puro.

De ácido en solución acuosa al 32 %:

Si en 100 kgs. de solución hay 32 kgs.de HCl.
cuanta solución necesitará 51.4 kgs x }

$$x = \frac{51'4 \times 100}{32} = 160'7$$ kgs de solución

acuosa de HCl al 32 % y como la densidad de ésta solución es 1.161 su volúmen será: $\frac{160'7}{1.161} = 138$ litros.

VOLUMEN DE LA SOLUCION DE SOSA NEUTRALIZADA

En ésta solución de sosa neutralizada hay los siguientes componentes:

1º = Agua de la disolucipon de la sosa: 508 kgs.

2º = Agua de la disolución del HCl: 160'7 - 51'4 109'3 kgs.

3º = Agua fomada en la reacción:

Si 40 Na OH forman 18 de H_2O
50'4 kgs. formarán : x } $x = \frac{56'4 \times 18}{40} = 25'3$ kgs.

y 4ª Sal formada en la reacción:

Si 40 N_a OH forman 58'5 de N_a Cl
56'4 kgs formarán: x } $x = \frac{56.4 \times 58'5}{40} = 82'4$ kgs.

En resúmen hay 82.4 kgs de N_a Cl disuelto en

$$508 + 109.3 + 25'3 = 642.6$$ kgs de H_2O

o sea una solución al

$$\frac{82'4}{82'4 + 6.42.6} = \frac{82'4}{725} = 11'35 \%$$

como la densidad de esta solución es: S = 1.080 (a + 20. C)

su volúmen será: $\frac{725}{1.080} = 671$ litros

y por ende el entumecimiento 671 - 505 = 166 litros

que corresponde a una altura en el lavador de $\frac{0'166}{\frac{\pi \times 0'5^2}{4}} = \frac{4 \times 0.166}{\pi \times 0'25} = 0'847$ mt

PRESION NECESARIA PARA INTRODUCIR LA LOST EN EL LAVADOR
&=&

Mínima:: $5 \times 1.27 \times \frac{0'76}{10} = 0.483$ mts. = 483 m/m de Hg.

Máxima: $5'9 \times 1.27 \times \frac{0'76}{10} = 0.568$ mts. = 568 m/m de Hg.

Una vez preparado todo se consideró conveniente hacer una prueba en pequeña escala en el laboratorio. El resultado no pudo ser peor: al verter sobre una solución de sosa al 10 %, Iperita, era formado instantáneamente un precipitado pardo polverulento, descomponiéndose totalmente la Iperita vertida.

Se repitió la prueba con sosa al 5 % y 0'5 % con los mismos negativos resultados en todos los casos, resultando comprobado por una prueba de lavado en el Taller.

Se repitieron los ensayos con álcali más débil, el carbonato sódico, al que desde luego se preveia el inconveniente del desprendimiento de anhídrido carbónico. El resultado era igualmente negativo, la Iperita era descompuesta.

Bien explicadas quedaban ya las dudas y vacilaciones de los alemanes. Ignoraban en absoluto cómo neutralizar el ácido que acompaña a la Iperita, o por lo menos hacer inapreciable sus efectos y de semejante atolladero iban a salir destruyendo toda la Iperita fabricada con tantos sufrimientos.

Y a esta ignorancia habia que unir un injustificado orgullo técnico como lo prueba el caso siguiente:

Al montar la instalación de lavado se necesitaba un depósito para Iperita lavada que habia de someterse a media atmósfera de presión para sucesivos trasvases.

Habian traido los alemanes un tercer reactor que no tenía aprovechamiento alguno y que el Sr. Coronel pensó utilizarlo a tal fín. Calculada la resistencia se vió que su tapa no resistía atmósfera y media de presión, límite adoptado para seguridad, por ser de fundición y estar debilitada por sus numerosos agujeros y fué calculada mas tarde una, que la resistía.

El Doctor Alemán al enterarse de estos trabajos los consideró ca -

prichosos y en apoyo de su opinión se dirigió a Hamburgo de donde escribieron al Sr. Coronel que eran inútiles sus esfuerzos, el reactor no podía resistir tal presión y en vista de ello le ofrecieron un depósito capaz de aguantarla. Pero el reactor con la tapa proyectada por el Coronel Director funcionó con normalidad desde Agosto de 1925 a Marzo de 1926 en que fué transformada la instalación.

En esta situación moral era cuando la Maestranza iba a resolver por sí misma el lavado de la Iperita. No admitió el Sr. Coronel semejantes testigos de aquellos trabajos, en asunto tan reservado, y negó al Sr. Wrana (único a la sazón en Melilla) hasta medio de locomoción para ir al Taller.

Expusimos antes el fracaso del empleo de los álcalis, y el instinto químico lo explica fácilmente. La Iperita es un ester débil y en presencia de una base debían ser fácilmente desplazados sus iones cloro:

$$S\left<\begin{matrix}CH_2 & CH_2\ Cl\\ CH_2 & CH_2\ Cl\end{matrix}\right. + 2\ Na\ oH = S\left<\begin{matrix}CH_2 & CH_2\ OH\\ CH_2 & CH_2\ OH\end{matrix}\right. + 2\ Na\ Cl$$

regenerándose oxol. Para explicar la formación del precipitado se vió que el oxol tambien era descompuesto por los álcalis produciendo el mismo precipitado que probablemente será un tioglicolato de sódio.

Desechados los álcalis se recurrió al agua sola de la cual es extraordinariamente ávido el ácido clorhídrico y en cambio la Iperita casi insoluble, y con lo que se podía hacer rebajar la concentración del que acompaña a la Iperita hasta hacer inapreciable sus efectos.

Cargada la torre con 508 litros de agua y 490 de Iperita, se analizó el agua (que contenía la ip) después de 6 horas de decantación. Se encontró que solo tenía el 0'7 % de ácido clorhídrico.

El resultado no pudo ser mejor: fuera mucha o poca la cantidad de ácido que acompañara a la Iperita lavada, su riqueza era inferior al 1 %, a la cual no hay ataque sensible al hierro como lo probó un detonador para granada de 115 sumergido en ácido de esa concentración durante tres meses pero no fué éste el fín conseguido, la cantidad de ácido que acompaña a la Iperita es muy pequeña.

Estudiemos comparativamente la decantación en el reactor y en la torre.

En el reactor se verifica con líquidos de densidades 1'27 y 1'15 y en la torre 1'27 y 1, es decir, la diferencia de densidades es doble.

El diámetro de la torre es cuatro veces menor que el del reactor y la altura ocupada por los líquidos, 4 veces mayor, lo que origina una grán presión en la superficie de separación.

El orificio de descarga no es central y esto unido a que la torre es más bien un tubo que un depósito, hace que no haya movimiento circular del líquido.

La descarga es perfectamente observada en el frasco; la Iperita al caer en él forma una vena muy contínua que es observada al trasluz y que se rompe al empezar a pasar el agua; esta no tiene tampoco el color parecido a Iperita que tiene el ácido del reactor, sinó por el contrario se distingue perfectamente. Además, las cantidades empleadas y la altura elegida para el codo del tubo de descarga, detiene automáticamente la operación cuando quedan unos 40 litros de Iperita y es necesario para continuarla verter mas agua en la torre para aumentar la presión interior; es decir, llama la atención en forma tal que no es posible descuidarse. Durante la primera parte de la descarga se tienen abiertas las llaves 18 y 19, de entrada y salida del frasco, manteniendo la corriente de Iperita de un modo contínuo y de modo que llene medio frasco; pero en la segunda la descarga se hace frasco a frasco, lo que permite la separación casi absoluta del agua.

En varias ocasiones se ha analizado el agua del lavado, resultando siempre inferior al 1 % la cantidad de ácido.

Un síntoma que dá idea de la depuración obtenida es que la Iperita pura es incolora, la obtenia en el reactor de color café casi negro y opaca, y la lavada de color caramelo y transparente.

La marcha de la operación es la misma que la expuesta en la página 21 con 6 horas de decantación, las aclaraciones hechas relativas a la descarga y cambiando el agua a cada lavado.

Como ya hemos indicado la instalación viene empleándose desde Agosto y ha respondido a su fín. Desde entonces no ha habido ninguna explosión.

Todos estos ensayos nos dieron a conocer un excelente neutralizante de la Iperita, especialmente cuando le acompaña ácido; la sosa cáustica que desde entonces viene empleándose en la mayor escala.

Esta propiedad nos permitió remediar el defecto noveno de la primitiva instalación, constituyendo los pozos de absorción de sobrantes por pozos de neutralización.

En la lucha con la Iperita no hay que dejarla enseñorearse del lugar del trabajo; hay que buscarla hasta en las menores cantidades y destruirla, por eso es censurable la primitiva idea alemana de absorber los sobrantes.

Los tubos de descarga del ácido sobrante de los reactores, de vaciado de la torre, del aliviadero, plato y artesa de la capilla de carga, fueron prolongados por tuberías de plomo a un pozo U, cúbico, de 1 metro de arista, con un rebosadero al mar en su parte alta y hecho de mampostería de ladrillos revestida con cemento.

Se mantiene constantemente lleno de sosa cáustica en solución concentrada, desembocando los tubos cerca del fondo.

De éste modo se obtiene una neutralización completa de los sobrantes al mismo tiempo que se ha evitado, fueran destruidos por el ácido.

En su consecuencia desapareció el bidón Q, (lámina 1) y cegado el pozo en que se encontraba.

Para terminar ésta campaña de saneamiento, hecha en otoño de 1926, fué instalado un sencillo aparato, representado en K, que tiene por objeto neutralizar el aire que sale por los respiraderos de los depósitos.

Para conseguir éste fín bien se comprende que bastaría hacer borbotear al aire un cubo con solución de sosa o permangañato; pero en ésta disposición, al enfriarse los depósitos M, y R, o al descargarse por gravedad el P, y la torre, absorberian por los respiraderos la solución neutralizadora con la Iperita que contiene.

El aparato mencionado lo evita. Consta de una campana X, introducida en un cubo con solución de permanganato; de la parte alta de la

campana arrancan los tubos z, que tambien se introducen en la solución, pero terminando a mayor altura que el borde de la campana. Al salir el aire de los depósitos desciende el nivel de la solución, por igua en el interior de la campana y de los tubos, mientras que se eleva en el espacio anular que lo rodea; al llegar por el interior al nivel de las bocas de los tubos Z, sale por ellos burbugeando en la solución que ocupa el espacio anular. Por el contrario, al hacerse un vacio en los depósitos, desciende el líquido en el espacio anular y se eleva en el interior de la campana y de los tubos; al llegar en el espacio anular a la altura de las bocas de los tubos entra por ellos aire que pasa directamente a los respiraderos; sin arrastrar solución porque así lo permite la capacidad dada a la campana.

Los resultados de ésta campaña de saneamiento han sido extraordinarios.

Pero con todas éstas modificaciones hechas, sucesivas, (no se olvide) sin suspender la fabricación, se fué complicando poco a poco la instalación, cayendo en un nuevo defecto a cambio de los demás que se habian corregido. El número de llaves, la longitud de tuberias y de elevaciones y descensos de la Iperita se aumentó considerablemente y con ello la facilidad de equivocaciones, fugas y atascamientos.

En el estado de la instalación representada en la lámina III, era necesario:

PARA DESCARGAR EL REACTOR:

Abrir las llaves 14, 15, 5 y 8
cerrar la 16

PARA PASAR IPERITA DEL BOTIJO A LA CALDERA M:

Abrir las llaves 10, 1, 2, 7, 4 ,-9, 21, 22, y 23
cerrar las 15, 5, 8, h, 3, 4, y 12.

PARA CARGAR LA TORRE DE LAVADO:

Abrir las llaves 1, 4, 9, y 12
cerrar las h, 2, 3, 21, 22, 23, 10, 17, y 18.

AL DESCARGAR LA TORRE:

Abrir las llaves 18, 19, y 23.

Cerrar la 17.

PARA VACIAR LA TORRE:

Abrir la llave 17

PARA PASAR LA IPERITA DEL DEPOSITO R, AL P :

Abrir las llaves 1, 4, 21, 22 y 20

Cerrer las h,2, 3, 9, 23, y 19.

La llave 11 permanece siempre cerrada.

CAPITULO V

&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

Para simplificar en lo posible la antigua instalación, reduciendo el número de llaves aunque no las longitudes de tuberias por venir impuestas dada la situación de los órganos principales, se sustituyeron los trasvases de presión por trasvases por vacío.

El vacio tiene tres ventajas sobre la presión: 1ª, toda fuga en vez de ser hacia el exterior es hacia el interior. 2ª, un descuido solo puede conducir a someter como máximo a los depósitos a una presión de una atmósfera y precisamente de fuera adentro, sin peligro de explosión. 3ª, es mucho más sencillo, y requiere menos potencia.

En el caso particular de ésta instalación habia un peligro mortal: dar presión al botijo de grés K,. Un descuido podía originar fácilmente su explosión.

En la lámina IV se vé en esquema la última fase de la instalación con las modificaciones hechas para efectuar los trasvases por vacios.

Antes de llegar a la torre de lavado se ha instalado, en una plataforma elevada a 2'50 metros la retorta de grés A, de 500 litros y destinada a almacenar Iperita no lavada, en sustitución de la caldera M, (lámina III).

La justificación de éste depósito intermedio y la situación dada se explica por dos razones: 1ª, el botijo K, que solo tiene 500 litros, no puede contener una reacción completa y esto obligaría a no poder descargar un reactor cuando la torre estuviera ocupada, con trastorno de los trabajos. 2ª, ya que es necesario, o por lo menos conveniente, éste depósito intermedio se coloca a la mitad de la altura que ha de salvar la Iperita. De éste modo, exigiendo a las bombas de vacío más que depresiones de 1/3 de atmósfera se puede tener más confianza de su funcionamiento, que aunque de nueva es inmejorable no lo será después de trabajar algún tiempo con vapores de Iperita y ácido clorhídrico.

Se ha instalado un depósito de grés porque la antigua caldera M, llegó a ser taladrada por el ataque del ácido.

A la plataforma que se encuentra la retorta A, llega la tubería c,

que por su boca derecha comunica con las bombas de vacio; tiene el respiradero g, con llave 4, y por su otra boca absorbe el aire de la tubería d, a través de los trozos de sosa encerrados en el frasco F,.Esto constituye un excelente neutralizador de los vapores de Iperita y ácido clorhídrico; como en la neutralización se produce agua, la sosa se encuentra sobre un lecho de piedras menudas y el agua puede eliminarse por un grifo inferior.

La tubería d, tiene en su izquierda un vacuómetro graduado en milímetros de mercurio y tres derivaciones con llaves 1, 2, y 3.

La primera derivación comunica con una de las bocas del frasco C, otra boca está tapada y por la tercera pasa el tubo de cristal C, de forma de U invertida cuya rama menor, llega hasta el fondo del frasco C, y la mayor entra unos 15 centímetros por una de las bocas de la retorta A.

Por la boca central de la retorta llega hasta el fondo un tubo grés B, con llave 6, que se prolonga, después de plomo hasta la regadera de la torre de lavado, A la otra boca se le une un tubo de plomo a, con llave 5 que comunica con la atmósfera, pero que antes de la llave está unida al K, de descarga del botijo.

La derivación 2 de la tubería d, comunica con el respiradero del tubo de nivel de la torre.

La derivación 3 lo hace con el depósito P, por el orificio o,

Cerrando las llaves 2, 3, 4, 5 y 6 hacemos el vacío en la retorta A, y si el botijo está en comunicación con la atmósfera subirá la Iperita por K, y al llegar en A, al nivel de la rama larga del tubo c, subirá por él advirtiendo que está llena la torre.

En caso de un descuido pasará al frasco C, dando tiempo mientras se llena a suspender la operación lo que se hace instantáneamente - abriendo la llave 4; al hacerlo el tubo c, hace de sifón y pasa a A, la Iperita que subió a C. La disposición del tubo c, introducido 15 c/m. en la retorta evita que esta se llene por completo y moje las juntas.

Cerrando las llaves 1, 3, 4, 10 y 11 y abriendo las 2, 5 y 6 se hace el vacío en la torre y sube por b, la Iperita hasta que llega a

la mitad del tubo de nivel en cuyo momento se detiene la operación.

La descarga de la torre se hace como anteriomente.

Cerrando las llaves 1, 2 y 4 y abriendo la 3 se hace el vacio en P, y pasa la Iperita de M, a P.

Tanto el botijo K, como el depósito M, deben estar siempre en comunicación con la atmósfera tanto cuando entre en ellos la Iperita como cuando sale.

Esto ha permitido suprimir en el botijo todas las llaves quedando solo las 8 y 9 para la descarga de los reactores.

Como en el vertedero de los sifones impone una descarga lenta de los reactores, lenta era tambien la aparición de la Iperita en el frasco L, (lámina II) por esto y para evitar juntas que siempre desprenden olor, se constituyó el frasco por un tubo ancho de cristal que se prolonga en otro más estrecho que comunica con el frasco por el que se descarga el ácido sobrante; este tubo sirve tambien de respiradero del botijo.

La boca de la derecha fué tapada.

En el depósito M, solo quedó la llave 12 necesaria para la segunda parte de la descarga de la torre. Está en comunicación constante con la atmósfera.

No creemos necesario mas para que a la vista de la lámina IV se comprenda la instalación.

El hecho de que las fugas de los tubos y depósitos del exterior al interior ha completado la labor de saneamiento del taller, ha desaparecido el peligro de que explotara el botijo y se ha obtenido una grán sencillez; exceptuando la descarga del reactor y de la torre, todos los demás trasvases son efectuados desde la plataforma mandando las llaves 1 a 6.

¡ Cuantos esfuerzos hasta conseguir que la primitiva instalación fuera aceptable ! Solo una grán inocencia y suponer a la Iperita un producto inofensivo pudo conseguirla.

Toda instalación de Iperita ha de ser extraordinariamente sencilla pues en las manipulaciones con ella solo en la sencillez está la seguridad;ha de ser tambien lo suficientemente completa para someter el producto obtenido a las depuraciones necesarias y por último ha de ofrecer grandes condiciones de seguridad contra este peligroso cuerpo en sus diversos modos de acción sobre el organismo.

En la primitiva instalación la primera condición era satisfecha; la instalación era sencilla o mejor aún,simple,pero las otras dos condiciones no solo no eran tenidas en cuenta sinó que se desconocian.

Ejemplo notabilísimo de lo que debe ser una instalación de Iperita,es la proyectada por el Sr. Coronel Morelló.En ella su autor ha sabido encontrar la solución del menor número de llaves en la menor longitud de tuberías hecha de grán diámetro y por último aprovecha para todos los movimientos,la gravedad,la fuerza más natural de la naturaleza.

Digno complemento de ella es la ingeniosa capilla de carga del mismo autor.

Melilla Junio de 1926

El Teniente

Eloy de la Sierra.

A P E N D I C E

ANEXO al acta número 133 de 24 de Abril de 1925.

ENSAYO PRACTICADO CON TRES MUESTRAS DE OXOL

Este ensayo se ha realizado con tres muestras de oxol tomando como tipo el utilizado en la primera campaña de fabricación, en vista del excelente resultado que se obtuvo. Las muestras se han numerado en la siguiente forma.

Número 1 = Oxol tipo empleado en el verano de 1924 con buen resuldado.
Número 2 = Oxol procedente del bidón de llenar el depósito después de cargar el reactor para dicha reacción anormal.
Número 3 = Oxol traido del que quedó sobrante en el depósito despúes de cargar el reactor para dicha reacción.

CARACTERES ORGANOLEPTICOS Y FISICOS.

	Muestra nº 1	Muestra nº 2	Muestra nº 3
Color..........	Topacio rojizo	Negro verdoso	Negro verdoso
Aspecto.......	Transparente	Abundante ?	Turbio
Sedimento.....	Nulo	Abundante	Abundante
Reaccion.......	Neutra	Alcalina franca	Alcalina franca
Olor...........	Suigeneris	A.Sulfhidrico	A.Sulfhidrico
Consistencia,..	Glicerina	De melaza	De melaza
Densidad al 15 %	1.179	1.238	1.218
Punto de ebullicion del líquido a 760 m/m........	133º c.	155º c	192º c.
Solubilidad.....	Soluble en el agua en la proporción 1: 2. A mayor disolución se disocia con precipitado blanco amarillento.	Disociación antes del 1: 2 con precipitado negro carbonoso.	

DESTILACION FRACCIONADA DE LA MUESTRA Nº 1

Entre 100º c. y 101º c.se obtuvo el 6% de un líquido de olor fuertemente aliáceo, incoloro e insoluble en el agua. ; de 101º a 146º no hubo producto de destilación obteniéndose a partir de ésta última tem-

peratura un líquido tambien incoloro. Se prosiguió hasta los 200º c. en que se suspendió la operación por haberse observado señales evidentes de descomposición en el líquido problema.

La primera porción tratada por bromo, se tiñó de color rojo, y agregando después yoduro potásico pasó al negro intenso lo que comprueba la presencia del sulfuro de etilo.

El segundo producto debe ser el etileno-mercaptan.

$$S \begin{cases} C\,H_2 - C\,H_2 - S\,H \\ H \end{cases}$$

Como los anteriores compuestos son productos de desintegración del oxol(tiodiglicol), por lo que se abandonó éste rumbo de la investigación no efectuando la destilación de las muestras nº 2 y 3.

Porque no con vario?

ACCION DEL ACETATO DE PLOMO
&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

La muestra n º 1, no sufrió alteración. La 2 y 3 dieron precipitado negro de sulfuro de plomo.

ACCION DEL ACIDO SULFURICO A 66º B. (GRADOS BEAUMÉ)
&=&

Muestra nº 1 = Se tomaron 50 c.c. y se le cargaron de una sola vez 10 cc. de $H_2\ SO_4$ observándose que la temperatura se elevó a 90º c. formándose el éter sulfúrico del tiodiglicol.

$$S \begin{cases} CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_2 - CH_2 - OH \end{cases} + \begin{matrix} SO_2 = O \\ SO_2 = O \end{matrix} \begin{matrix} H \quad H \\ H \quad H \end{matrix} = S \begin{cases} CH_2 - CH_2 - O - SO_3H \\ CH_2 - CH_2 - O - SO_3H \end{cases} + 2\ H_2O\ "$$

No hubo reacción secundaria permaneciendo el líquido con la fluidez primitiva.

MUESTRA nº 2 y 3.= Se partió del 50 c.c. no pudiendo agregar al $H_2\ SO_4$ de una sola vez por que la violencia de la reacción obligó desde el primer momento a adicionarlo en pequeñas proporciones. La temperatura se elevó a 41º c. en la muestra nº 2 y 51º c. en la número 3.

Con ambas muestras se notó grán efervescencia, llegando hasta producirse proyecciones del líquido.

El gás desprendido tan violentamente era el hidrógeno sulfurado lo

que demuestra la existencia de sulfuros según la siguiente reacción.

$$M'_2 \ S + H_2S \ O_4 = M'_2 \ SO_4 + SH_2$$ "

La mezcla resultante es heterogénea con predominio de una pasta bituminosa que probablemente llegaría a demostrarse que contien alquitranes.

ENSAYO PIROGNOSTICO

Las tres muestras son combustibles; la nº 1 sin dar color sensible a la llama; las 2 y 3 la tiene de color amarillo característico de las sales de sódio.

DETERMINACION DEL SULFHIDRICO

Por el método yodométrico la muestra nº 1 dió 57 m/g de sulfuros expresados en H_2 S por 100 grs.

La nº 2 dió 2.840 ggs.de sulfuros igualmente expresados y la Nº 3 1.130 mgrs.de sulfuros tambien expresados en H_2 S.

C O N C L U S I O N E S

Los resultados obtenidos con las muestras nº 2 y 3 demuestran que el oxol de que proceden es en absoluto inadmisible,pues aún prescindiendo de su riqueza,la existencia de tan grán cantidad de sulfuros hace que la violencia de la reacción cuando sobre él actúa un ácido dará lugar a proyecciones y elevaciones de presión que pueden llegar incluso a la voladura de la instalación.

Y por otra parte por la acción de los ácidos se producen compuestos bituminosos que darán lugar a constantes obstrucciones en llaves y tuberías haciendo la fabricación y las operaciones de carga poco menos que imposible,sobre todo si se tiene en cuenta que por la naturaleza del producto que se ha de fabricar no pueden realizarse constantes reparaciones,tan peligrosas para el personal que las ha de realizar.

CAPITULO VI

&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

ESTUDIO DE LOS DEFECTOS DE LA ANTIGUA INSTALACION DE GASES POR EL SEÑOR DIRECTOR

Muchos han sido los inconvenientes y no pocas las averías que se han presentado en la instalación montada en el Taller de Gases de esta Maestranza para la fabricacion de Iperita.

Quince meses de constante fabricacion al frente de la cual siempre estuve, dan experiencia suficiente para asegurar los inconvenientes de la instalación, y al tratar de evitar éstos, me encontré con la enorme modificación que habría que realizar en la antigua montada por los Ingenieros alemanes, para llegar a obtener un satisfactorio resultado. Pronto ésta idea fué decisión, pero las exigencias de un Ejército en operaciones en Campaña, que demandaba constante fabricación para poder satisfacer los pedidos de bombas, lo hizo imposible, pues habría que suspender la fabricación mientras se realizase aquella modificación. Además, al tratar de utilizar los antiguos elementos como reactores, tuberías etc. siempre nos encontraríamos con el enorme desgaste que sobre todo por los ácidos habrian sufrido aquellas, teniendo que sustituirlos o al montarlos con ellos, tropezar al poco tiempo con constantes reparaciones que siempre fueron causa de las muchas heridas sufridas por el personal obrero y a veces por los Oficiales directores del Taller. En una palabra, la modificación de la antigua instalación, proporcionaría ventajas, pero costaría tanto o más que una nueva y nunca se podrian realizar ciertas modificaciones muy necesarias. Una nueva instalación sería la solución más conveniente y a ella dediqué mi estudio hace más de seis meses.

En nada modifico la teoria de la fabricación. Sobre un reactor (caldera de hierro fundido) se unirán el oxol y H.Cl comercial al 30 % formará la primera rama de la Iperita.

$$S\begin{matrix} CH_2 - CH_2 - OH \\ CH_2 - CH_2 - OH \end{matrix} + HCl + H_2O =$$

$$S\begin{matrix} CH_2 - CH_2 - Cl \\ CH_2 - CH_2 - OH \end{matrix} + (m+1)\ H_2O$$

Sobre éste producto se hace pasar el ácido clorhidrico gaseoso y desecado obtenido a su vez por la acción del H_2SO_4 sobre H.Cl comercial sirviéndose de la misma instalación con bombonas y tuberías de grés como las hoy existentes.

$$S\begin{matrix} CH_2 - CH_2 - Cl \\ CH_2 - CH_2 - OH \end{matrix} + (m+1)\ H_2O + HCl =$$

$$= S\begin{matrix} CH_2 - CH_2 - Cl \\ CH_2 - CH_2 - Cl \end{matrix} + (m+2)\ H_2O$$

La instalacion de destilacion del HCl hoy empleada, la encuentro insustituible y aunque el funcionamiento contínuo da lugar a averias como son la destrucción de las juntas de goma entre tubo y tubo de grés y el escape desagradable de HCl. esta avería en una o dos horas está reparada con obreros algo especializados. De montar una nueva instalación para la fabricacion con un repaso general de la destilación quedaría en completo servicio para otra larga etapa de fabricación.

Pasando ahora a los inconvenientes que primeramente cito en la instalación de fabricación, nos encontramos: lámina III.

El lugar donde han sido instalados los reactores de fabricación se encuentran a una altura del nivel del suelo de menos de tres metros. La Iperita se descarga por la parte inferior del reactor a un depósito de grés(o bombona) pasando ya por dos llaves 14 - 15 y teniendo un recorrido aproximadamente de unos tres metros. Este depósito de grés o bombona, ya se colocó para sustituir al dispositivo colocado por los alemanes, donde la Iperita caia a un bidón (lámina I) dando y desprendiendo una enorme cantidad de vapores que infectaban el Taller y dañaban al personal. Esta bombona (lámina III) a su vez, fué colocada con anterioridad al dispositivo colocado del lavado de Iperita y como ésta

hay que elevarla por presión hasta alcanzar la torre de lavado y la bombona no resistia esta presion, la Iperita hay que trasvasarla de la bombona a otro Depósito de hierro M, al pié de la torre, pasando por una tubería de plomo K, de 40 m/m de diámetro interior y dos llaves con un recorrido total de 18 m. Esta bombona de grés es innecesaria y necesitándose además dar presión en el interior de ella para traspasar la Iperita al depósito ya citado presenta poca seguridad y sí, mucho peligro a reventar.

La Iperita en el Depósito M, ya citado hay que elevarla a lo alto de la torre del lavador A, utilizando nuevamente una presión de cerca de una atmósfera.

Vuelve a pasar por otra llave, nueva tuberia de plomo m, igual a la anterior, con un recorrido de unos 5 m, encontrándonos nuevamente con el peligro de la presion.

Se descarga la Iperita de la torre de lavado, utilizando la presión del agua de lavado, que por su menor densidad ocupa la parte superior de la torre, sobre una caldera de fundición, cuyo único objeto es servir para contener 3.000 litros de Iperita, por consiguiente, vuelve a pasar por otras dos llaves 18 y 19, un frasco Woolf F, y una tubería de plomo con un recorrido de 10 m.

Como esta caldera se encuentra algo por debajo del nivel del suelo hay que elevar la Iperita nuevamente a otro depósito P, para que por diferencia de nivel vaya a parar a las capillas de carga, Sufre tambien ésta caldera los efectos de la presión y la Iperita un paso por otra llave 20 y un recorrido de 8 m. Todavia la Iperita para llegar a las capillas de carga de bombas, tiene un recorrido de 10 m. y pasa por cuatro llaves.

RESUMEN
&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

1º = El depósito de grés o bombona es innecesaria.

2º = La caldera grande de Iperita es innecesaria.

3º = La Iperita pasa por 13 llaves de hierro y una de plomo que constantemente por la acción del ácido que acompaña a la Iperita,

son destruidas, dan lugar a escapes, necesitan reparación, causas de muchas quemaduras en obreros.

4º = La Iperita por la distancia que separa unos elementos de otros tiene un recorrido de 54 m. aproximadamente, por tubería de plomo. Estas tuberias son la causa de constantes atascamientos y paradas en el taller, dando el caso en el invierno de que por su poco diámetro solidifique la Iperita (cuando las temperaturas son inferiores a 8 grados, se congela). La Iperita según el exol de que procede, lleva consigo más o menos materias impuras precipitados, que atascan las tuberías de 40 m/m con gran facilidad.

5º = La presión empleada para trasvasar la Iperita de un depósito a otro es un constante peligro.

Vistos estos inconvenientes salta a la vista que la idea directriz que ha de presidir una nueva instalación es:

Emplear el menor número posible de depósitos.

El mínimo de llaves.

El menor recorrido, empleando tubos de tres o más pulgadas agrupando la instalación todo lo más que se pueda.

No emplear la presión y trasvasar la Iperita de uno a otro depósito por diferencia de nivel.

No muy difícil es agrupar la instalación reuniendo estas condiciones.

DESCRIPCION DEL PROYECTO DE LA NUEVA INSTALACION

PARA LA FABRICACION DE IPERITA

&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&=&

Por la última condición dicha, el líquido ha de pasar de uno a otro depósito por diferencia de nivel. Para cumplirla, el reactor, torre de lavado, un depósito de Iperita y Capilla de carga, han de estar uno debajo del otro o escalonados. Juntos o muy poco separados hace se cumplan todas las demás condiciones.

La instalación que llamo vertical, constará: ver lámina nº 5. Una obra de hormigón armado compuesta de seis pies de 25 x 25 c/m. arriostrados cada 1'50 m. y de 7 mts de altura, sostendrá en su parte superior el reactor R. Un voladizo de la misma obra presenta el es-

pacio suficiente,para uno o dos hombres que tengan que trabajar en la parte superior. De los piés o torna-puntas p,del voladizo seguirán las seis columnas P_1, P_2, P_3, P_6, que a los dos metros de altura partirán a reunirse en el centro de la obra sobre la que se formará el techo. Entre columna y columna irán unos ventanales cristaleras que cerrarán toda la parte superior de la obra. El aspecto general de ésta, será el de un depósito de agua,elevado. Una bomba B,situada en el suelo, elevará el oxol necesario para una reacción.

Un diferencial que enganchará en el puente de reunión de las vigas que parten de las columnas P,servirán para elevar la tapa del reactor en caso de que necesite reparación. Esta operación hoy es muy complicada. Por último,las dos columnas P_2 y P_3 servirán para sostener los dos piés directrices A_1 y A_2 del ascensor monta-carga,por el que dará acceso a la parte superior o plataforma del reactor y elevará el ácido para las primeras cargas del reactor.

El voladizo todo de hormigón formará un suelo con ligera inclinación hacia su centro. Unos sumideros grandes S_1 y S_2 permitirán recojer el agua de cuantos lavados se efectúen en toda esa parte superior.

Tambien podrán usarse para las descargas por sifón del reactor, cuando la llave inferior de éste se atasque,de estos sumideros parten tubos de 4 pulgadas U_1 (N_1) y U_2 (N_2) que se reunen en uno vertical N, hasta alcanzar la canalización subterránea de grés.

Por la parte inferior del reactor irá otro piso P_2 donde se podrá maniobrar la llave de plomo 1, salida del reactor y ver la caida de Iperita por el sifón F, y campana c, pasando de aquí por un tubo grueso de 70 m/m diámetro interior a la torre de lavado T. Este piso tambien contendrá otro sumidero S_3 que se unirá como indica la fig. al vertical N.antes citado.

La iperita solo recorrerá un metro de tubería pasando por una llave 1.

La torre de lavado que se construirá en esta Maestranza, la constituirán un cilindro de chapa de hierro T,de 6 mts.de altura

y 0'525 de diámetro interior.

Este cilindro se formará por otros 6 de 1 mts. de altura unidos unos con otros con soldadura autógena. La tubería que lleva la Iperita a la torre de lavado, desemboca frente a un embudo invertido o sombrerete. Y. Este embudo invertido o sombrerete es de plomo, y forma la del corte que se representa en y.

Tiene agujereada toda su superficie y la arista del sombrerete se corta en forma de dientes de sierra como detalla la figura. Parte de la Iperita que cae sobre el sombrerete, pasará por los agujeros, la otra irá a la parte interior pasando por los agujeros de las alas y si estas se taponaran por su forma especial de dientes de sierra, hará que caiga en forma de lluvia consiguiendo que gota a gota atraviesen la columna de agua de lavado.

La torre de lavado tendrá en su parte superior un tubo de nivel L, cuyo objeto será indicar cuando se llena el lavador.

Un tubo q, que desemboca frente a la abertura por la que cae la Iperita del sifón, servirá para conducir el agua que por medio de una bomba centrífuga, será elevada desde un pozo hasta contener los 614 litros de agua con que hay que cargar el lavador.

Otro tubo U, que se elevará por el costado de la obra, servirá para dar salida a la atmósfera y entrada al aire cuando el lavador se vacíe.

Por último, de la parte inferior de la torre, partirá una tubería m, tambien de tres pulgadas que después de pasar por una llave H, en su arranque, toma dos direcciones como indica la figura, una que se eleva (ramal M.) que hacia su centro se interrumpe para continuar en 25 centimetros por tubo de cristal, (parte M.) volviendo a ser de hierro hasta su parte final, donde se presenta otro tubo de cristal M'y luego continúa de hierro acodándose para ir a parar al depósito D.

El objeto de estas partes de cristal, es presenciar el paso de Iperita y ver cuando se presenta el ácido. Con esto se suprime el frasco Woolf F. lámina III, que hoy se emplea siempre peligroso de

manipular. El trozo M, avisará cuando se presenta el ácido. El trozo M' marcará, cuando debe cerrarse la llave H, para no dejar caiga ácido en el depósito D. La longitud en este ramal de tubería no será mayor de 5 metros.

El otro ramal tambien con llave H, irá a parar a la tubería o canalización de grés que conducirá el resíduo de lavado a un pozo de neutralización y luego al mar.

El depósito D, antes citado será un depósito de chapa de hierro de 5 m/m. de grueso, cilíndrico, de 1'40 de diámetro y 0'80 de altura lo que dá una capacidad de 1.200 litros (dos reacciones o más) Este depósito apoyará sobre un piso P_1, que se formará utilizando el primer arriostrado de la obra.

De éste depósito partirá una tubería U_2 que le pondrá en comunicación con la atmósfera; unos tubos de nivel t_2 t_3 t_4 marcarán la cantidad de Iperita que contiene, sirviendo además para ver si éste depósito contiene ácido en el caso posible que hubiera pasado por la tubería.

Un flotador cuya varilla irá dentro de un tubo de cristal marcará tambien la altura de la Iperita en el depósito, así por la diferencia de la altura se deducirá la iperita que entró y por consiguiente el rendimiento de cada reacción cosa que hoy no se deduce.

Una tubería E, de dos pulgadas, conducirá la Iperita a los aforadores de las capillas de carga de bombas. Su longitud no será mayor de dos metros.

Con ésta instalación se suprimen tres depósitos, se simplifican extraordinariamente las manipulaciones a efectuar; el recorrido de la Iperita se reduce a 6 metros (en la antigua instalación 54 metros) empleando tuberías de plomo y hierro de tres pulgadas de diámetro interior, el número de llaves por las que pasa la Iperita se ha reducido a cinco (en la antigua 13) contando las del aforador de la capilla de carga de bombas. La presión para nada hay que utilizarla.

FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA INSTALACION

&=&

Empezaremos suponiendo el reactor vacío.

Utilizando el ascensor montacargas A, se elevará en un depósito apropiado el ácido clorhídrico necesario para la carga inicial del reactor. Haciendo el vacío en el reactor o dando una pequeña presión en el depósito se vacía el contenido de éste en el reactor, sin necesidad de moverlo. Cargado ya éste de ácido, queda en disposición de cargarlo con el oxol. Para esto, se lleva el bidon de oxol al pié de la instalación donde se vacía en un depósito D_1, la cantidad precisa pasando de éste depósito por la tubería X a la bomba centrífuga B, y que lo eleva por X_1, al reactor R, así se formará la primera parte de la reacción.

Efectuado ésto puede empezarse a destilar HCl para hacerlo pasar al reactor por las tuberias. Para ello emplearemos el mismo sistema de cocinas y elemnetos que hoy. Las tuberías de grés de las cocinas subirán por la parte exterior, y por uno de los ventanales entrarán sobre el reactor para desembocar frente a los tubos de plomo Z, que se dividen en varios ramales que entran en él para salir luego haciendo borbotear el contenido del reactor.

Terminada la reacción por la presencia de humos en la chimenea, reposada, y cargada la torre de lavado con el agua necesaria, puede abrirse la llave 1 y hacerse salir la Iperita por el sifón F, pasando por la campana C, por la que se verá la llegada de ácido clorhidrico en cuyo momento deben cerrarse las llaves 1,.

Con esta operación se ha ido lavando la Iperita a la ves que se descarga el reactor.

La Iperita reposa 4 o 5 horas en la torre de lavado. Durante éstas puede abrirse la llave 1, para desalojar del reactor el ácido sobrante por la llave 2, y tubería S_4 hasta que el flotador del reactor nos indique el nivel que corresponde a la carga inicial de ácido.

Pasadas las 4 horas de reposo, pueden ya abrirse las llaves H, pasando la Iperita al depósito D, Cuando el ácido se presente en

el tubo de cristal M, hay que estar atento a cuando llegue a la parte M'y cerrar la llave H, para evitar pase el ácido al depósito D. Cerrada la llave H, puede abrirse la H_1 y desalojarse toda la torre de lavado y tubería quedando en disposición una vez cerrada la llave M de prepararla para otra reacción llenándola de agua.

La Iperita en el depósito D, espera a ser pasada a los aforadores de las capillas de carga de bombas por el tubo E, abriendo previamente la llave 3..

DESCRIPCION DE LA CAPILLA DE CARGA DE BOMBAS

&=&

Grandes son las modificaciones que en este proyecto sufre la capilla de carga de bombas. La hoy usada presenta inconvenientes como son:

Para llenar y vaciar el aforador de la capilla, se usan dos llaves laterales 19 y 20 (vease la descripción de la antigua instalación), lámina I, cuyo funcionamiento siempre ha dado lugar a frecuentes averías.

Una vez cargada la bomba, ha de sacarse fuera de la capilla para en ella roscar el tapón. Este pequeño tiempo es suficiente para que los desprendimientos de gas sean perjudiciales.

El manejo del embudo y cazoleta u, de recojida de las últimas gotas del depósito aforador es operación que siempre fué dificultosa y complicada.

En la nueva capilla que se describe, cuya construcción está terminada en esta Maestranza, evita todos estos inconvenientes y se le mejoran pequeños detalles que la práctica aconseja.

DESCRIPCION DE LA CAPILLA. = Vistas 1ª y 2ª y lámina 6.

La constituye esta una cajita vitrina formada por un armazón de hierro en ángulo, cerrado con chapas y cristaleras para aislar a los obreros de los gases que se desprenden durante la carga de bombas. Todas las manipulaciones se hacen desde el exterior. Una abertura o, figura 1, por la parte superior, comunicará con una canalización de ventilación mantenida, por aspirador que absorberá los gases.

El funcionamiento seguido para la carga de bombas, nos llevará a los distintos dispositivos mecánicos que componen la capilla.

PRIMERO = Vista 3: La bomba es colocada en la parte exterior de la capilla sobre una carretilla, que rodando sobre una via, pasa al interior de la misma. Esta carretilla, que en su primer periódo de recorrido es empujada, entra por estos esfuerzos en el interior hasta enganchar con un pestillo C, unido a su vez a una palanca exterior t v, con lo que puede maniobrarse colocándola en determinada posición como luego se concreta. De esto se deduce el dispositivo para introducir la

bomba o proyectil con su carretilla y mecanismo de maniobra desde el exterior.

SEGUNDO. Vista 5. La capilla contiene un aforador a, que corresponde a la cantidad de líquido adecuada a la capacidad de las bombas que se carguen. Este aforador hay que llenarlo y una vez presentada la bomba dentro de la capilla vaciar en ella su contenido. Nace de esto, el dispositivo para llenar, vaciar el aforador y descargar las bombas.

Para la carga de bombas se necesita antes de abrir la llave del aforador, colocar debajo de su pitorro o salida, un embudo introducido a su vez en el agujero de la bomba. Una vez que está lleno, hay que separar éste embudo y colocar debajo de él una cazoleta, que recoja las últimas gotas que escurren del aforador y embudo. Esta operación como antes se dijo, es engorrosa y complicada; en la nueva capilla quedan mecanizados todos sus movimientos, haciéndose desde el exterior con una manivela p; se deduce de esto, el mecanismo de maniobra para embudo y cazoleta.

TERCERO Vista 6. La bomba antes de salir fuera de la capilla, debe taparse roscándole su tapón, se describirá tambien éste dispositivo de colocación y roscado del tapón.

DISPOSITIVO PARA INTRODUCIR LA BOMBA CON SU CARRETILLA Y MECANISMO DE MANIOBRA.

PRIMERO. La bomba una vez destornillado su tapón, se coloca sobre una carretilla (ver vista 2ª) esta rueda sobre una vía (Vista - 2ª) (y ver vista 2ª) que es la proyección de las vias horizontal que pasa por el interior de la capilla, sale luego por el otro extremo a un tramo de vía B, que se desplaza paralelamente a su disposición primitiva hasta ponerse en prolongación de otro tramo de via fija C,. La bomba es retirada y la carretilla pasando por el otro tramo C, pasa al D, donde se desplaza otra vez hasta colocarse frente al A, y estando ya en disposición de colocarse otra bomba; los tramos B y D, son dos tramos montados sobre unas traviesas

de hierro que con unas ruedas se desplazan a su vez sobre los tramos B'C'. Los topes de b y b' y d y d' limitan el movimiento a un dispositivo de enganche automático, fija los tramos B y D exactamente en prolongación de los A y C.

DESCRIPCIÒN DE LA CARRETILLA.

La carretilla figura 10 se compone de armazón de chapa de hierro con 4 ruedas y, que rodarán sobre los tramos de ferrocarril antes descritos. Cuatro pirámides de chapa r,r,r,r, terminan en bola de acero que ruedan con facilidad en su alojamiento: Estas cuatro bolas son los cuatro puntos de apoyo de la bomba con lo que ésta podrá moverse con grán facilidad en todos sentidos.

Del costado izquierdo de la carretilla y en su parte superior, sale la pieza m, que por su parte izquierda, se une a charnela con el costado de la carretilla y por la otra parte termina en un saliente m, del que sale un pivote o muñón esférico; este pivote o muñón una vez colocada la bomba sobre la carretilla, tiene por objeto fijar exactamente la posición de aquella sobre ésta, introduciendo éste pivote en el agujero del tapón. Así, la posición que toma la bomba sobre la carretilla, es siempre la misma. Otra pieza m' gira sobre el eje X, que a la par que hace las veces de mando de la anterior pieza, tiene otro objeto que luego se describirá.

Del costado derecho de la carretilla, salen dos tetones e, e' cuyo objeto es unir la carretilla por intermedio de una corredera a un sistema de palancas que manejadas desde la parte exterior de la capilla mueve la carretilla y la coloca en las posiciones determinadas que se fijan.

De la parte posterior del armazón sale un brazo b, terminado en 4 pestañas que forman un alojamiento donde se colocan el tapón de la bomba a la vez que ésta se coloca sobre la carretilla. Más adelante se verá, como es cogido éste tapón y roscado a la bomba.

El mecanismo para maniobrar la carretilla desde la parte ex-

terior de la capilla consiste: figuras 1 y 6.

Una palanca t, con manivela v, es la directora del movimiento girando alrededor de su eje o, por la parte exterior de la capilla. El brazo v, tiene en su extremo un pestillo l, que puede zafarse por medio de una cruceta de los alojamientos que hay en un sector S, se comprende que introduciendo ese pestillo en el primer alojamiento, impide el movimiento al sistema de palancas fijándolas en una posición que es la carga de bombas. Zafado el pestillo l, puede girarse la palanca t, y llevarse a la posición 2ª donde se colocará y roscará el tapón. A la palanca R va comunicándole su movimiento la g, que ya van dentro de la capilla. Por su extremo X, se une a una corredera C,. Esta corredera resbala sobre una pieza de hierro T, (vista figura 6, 1ª y 2ª) a la que va unido con dos pestañas(véase el corte fig.3) impidiendo se salga. Esta corredera lleva a su vez un pestillo c, que un muelle de acero Z, figura 6, empuja siempre hacia su parte inferior. Al rodar la carretilla con la bomba y tapón colocados en sus alojamientos introduciéndola en la capilla, llega a una posición en que el tetón C, de la carretilla, choca con el pestillo C, levantándolo y colocándose en la posición e, figura 6. El otro tetón e' choca con el tope c_2 e impide siga el avance y como él ya no puede retroceder, queda enganchada la carretilla a la corredera y solidaria de los movimientos de la palanca t,. Por otra parte al ser colocada la bomba sobre la carretilla, quedamos en que se fijaba su posición introduciendo el tetón de la pieza m, en el agujero de la bomba con lo que todas las bombas toman la misma posición con relación a la carretilla. Así, colocada la bomba con el tetón m, en su agujero y la pieza m, en la posición que está en la figura..... entra la bomba y la carretilla en la capilla hasta que los topes e, e' se enganchen en la corredera C, como se describió quedando en ésta posición para ser cargadas. No se olvide que el tetón m, está en el agujero y la pieza m, abatida hacia atrás. El mecanismo para mover el embudo y colo-

carlo (que ahora a continuación se describe) moverá éstas piezas, las levantará y dejará libre el agujero de la bomba para introducir en ella el pitorro del embudo.

MECANISMO PARA MOVER EL EMBUDO Y CAZOLETA.

Consta ésta vista y figura 1 y 4, de una palanca con manivela P', que en la vista 2ª del costado izquierdo de la capilla se observa. Esta palanca prolongando su eje mueve el piñón i, figura 3. Este piñón engrana en la cremallera vertical H, que se prolonga por su parte inferior de la que salen 2 brazos m, m', que sostienen el embudo B,. Al mover la manivela, se mueve el piñón i, y éste al engranar con la cremallera, hace subir o bajar todo el sistema y con él el embudo. Unido a la pieza y en un costado de ella, hay un brazo 4, a que al bajar el sistema tambien desciende.

Por otra parte, unida tambien al sistema hay una pieza E, que de arriba a abajo tiene una ranura vertical(vease el corte fig. 9 y 3) curvándose en la parte inferior como lo indica la figura. Dentro de ésta ranura va un rodillo montado en la extremidad de una biela J, en forma de horquilla y ésta a su vez a otra S,.

Unida al armazón de la capilla va una pieza que es el eje de giro de un brazo tubular F, (Vista 1) lámina 6, figura 3, que sostiene la cazoleta d,. La biela S, por un botón coje el brazo F,. Veamos el modo de funcionar.

Ya hemos dicho que maniobrando la palanca P, se hace subir o bajar el sistema. Supongamos que la carretilla con su bomba ha llegado a su primera posición, es decir, a la precisa para que el orificio de la bomba caiga en la vertical del centro del embudo. Como antes se advirtió la bomba llegaba con el tetón m, introducido en su agujero y la pieza m'abatida, por tanto hay que separar la pieza m' e introducir el pitorro del embudo en la bomba. Maniobrando la palanca P, en conveniente sentido, baja el sistema de pieza h, brazos m, m' , embudo b, y brazo a'. Este es el primero que choca con la pieza m' de la carretilla por su extremo libre haciéndola

girar alrededor del eje J, con lo que sale el tetón m,. Sigue bajando el sistema y con él el brazo d, que sigue haciendo girar a la pieza m, hasta ponerla vertical y tambien baja el embudo que a su fín se introduce en la bomba. La pieza m',al seguir girando llega un momento en que el extremo de la pieza m' engancha e, en una uña a, que es accionada por la palanca con contrapeso P, en su extremo para evitar el empleo de muelle,lo que hace que al final de su giro quede la pieza m, m', vertical y sostenida. En ésta disposición puede cargarse la bomba cayendo el líquido del aforador por su pitorro al embudo y de éste a la bomba.

Una vez vacio el aforador y cargada la bomba,se vuelve a maniobrar la palanca P, con lo que se hace subir el sistema y con él al embudo. Entonces el botón R, fijo a la biela S', resbala en su alojamiento y en última parte es obligado por la ranura de Q', a correrse hacia la izquierda tirando de la biela S', y con ésto haciendo girar el brazo F,colocando la cazoleta debajo del pitorro del embudo. La iperita que caiga en la cazoleta d, pasa por el brazo F, que es tubular y de éste al eje que lo sostiene que es otro tubo que la conduce a una tubería de desagüe general.

DISPOSITIVO PARA LLENAR Y VACIAR EL AFORADOR Y CARGAR LAS BOMBAS.

SEGUNDO. Por las muchas veces que en la práctica se ha presentado el tener que cambiar un aforador por otro para cargar las bombas o proyectiles,se deduce la conveniencia de colocar éste fuera de la capilla.

Un tubo u, conduce la iperita desde el depósito grande D, que en la instalación se dijo que existía. Este tubo según el esquema figura 3 y 5 se une por brida a la f, de una de las tres bocas de la llave m,. La otra boca c, conduce al aforador a, y la otra contiene el pitorro P, por el que se vacía la ipe-

rita. La figura 5 presenta el corte del macho de ésta llave - siendo ya fácil comprender su funcionamiento. La manivela exterior(figura 4) mueve su eje prolongado S (figura 1) que se une al macho de ésta llave pudiendo tener éste tres posiciones.- 1ª, la de carga, se pone en comunicación al tubo n, con el n', llenándose el aforador hasta que la iperita alcanza el nivel preciso en el tubo n". La posición de cerrada será la intermedia entre la citada y esta otra en la que se pondrá en comunicación con el tubo n', con el P, entonces se vaciará el contenido del aforador sobre la bomba.

Con objeto de evitar que los esfuerzos y golpes que pueda recibir la manivela V, se transmitan al macho de la llave, con lo que es fácil desplazarle de su posición y tener pérdida de iperita, la unión del eje prolongado de la manivela y el macho de la llave se efectúa del siguiente modo: El eje prolongado termina en un platillo P, (figura 8) este platillo presenta cuatro agujeros en los que se introducen cuatro vástagos de otro platillo P, que va unido al vástago del macho de la llave.

<u>TERCERO</u>.- <u>DISPOSITIVO PARA COGER, COLOCAR Y ROSCAR LOS TAPONES</u>

Se compone éste de una manivela M (vistas 1ª y 2ª) que hace girar a su eje y, y a cuyo final hay un piñón cónico que engrana con una rueda dentada tambien cónica (figura 3) ésta rueda dentada gira dentro de una caja.... su centro es atravesado por un eje con nervios de dos de sus generatrices diametralmente opuestas, así, el movimiento circular de M, se trasmite en ángulo recto al eje Z, vertical que entra en la capilla. A su vez éste eje está colgado de la palanca V, 1, cuyo punto de apoyo está en X, (figura 1) lo que hace que al maniobrar la palanca V, desde su extremo pueda elevarse o bajarse a voluntad y hacerse el apriete necesario al colocar el tapón. Este eje Z, tiene a su fín una unión de 2 rótulas de ejes perpendiculares a modo de cardan, (figura 7) con otra pieza H, así que ésta - puede tomar pequeñas inclinaciones en todos sentidos. Unas jun-

tas de caucho c,separan éstas dos rótulas obligando a la pieza H, a estar siempre en prolongación del eje Z, tomando inclinaciones distintas solamente en aquel caso en que obre una fuerza exterior, como por ejemplo(caso corriente) cuando los agujeros de las bombas están desviados de la vertical.

Esta pieza H, por su parte inferior tiene un hueco de la misma forma y dimensiones que el cuadradillo de los tapones de bombas(figura 7) cuatro uñas u, colocadas en los extremos de los diámetros perpendiculares, pueden resbalar en sus alojamientos. Por la parte exterior, son empujadas hacia el interior por la acción de cuatro contrapesos P, con ello, al introducir el tapón en su alojamiento de la pieza H, hará desplazarse a las uñas U, hacia el exterior empujando y levantando los contrapesos quedando el tapón sujeto. El funcionamiento de todo éste aparato será:

La carretilla llega con la bomba a su primera posición donde puede cargarse como dijimos antes, al introducir la bomba había que colocar su tapón en el alojamiento del brazo b, de la carretilla, éste llega al interior de la capilla y en ésta primera posición, queda precisamente debajo del eje Z, y pieza H. Soltando ahora la palanca V, de una uña K, que la sostiene en su posición más elevada, se puede hacer bajar el eje Z, y haciendo girar la manivela M, fácil es ya con un pequeño apriete de V, hacer que el cuadradillo del tapón se introduzca en su alojamiento de la pieza H, con lo que al levantar nuevamente V, ya el eje Z, arrastrará el tapón sosteniéndole. Una vez cargada y libre la bomba del embudo, puede maniobrarse la palanca t, y v, figura 1, zafando antes el pestillo L, y llevarla a la posición segunda con lo cual se arrastrará la carretilla y quedará colocado su agujero debajo exactamente del eje Z, que sostiene el tapón, ahora no hay más que soltar nuevamente la palanca V, de su uña hacerla bajar y dando vueltas a la manivela M, roscarse al tapón.

La palanca V, puede ya elevarse dejando el tapón roscado a su alojamiento con lo que la carretilla y bomba nuevamente queda -

rán libres, zafando ahora el pestillo L, puede hacerse girar aún más la manivela lo que arrastrará más la carretilla hasta sacarla de la capilla habiendo previamente abatido con la palanca P, la puerta de salida de la capilla.

Antes de salir la bomba de la capilla, se desengancha automáticamente el pestillo C, de la corredera C, del siguiente modo: La pieza en T, o guia de la corredera C, presenta una pequeña inclinación ascendente por consiguiente a medida que avanza la corredera C, asciende y como los tetones de la carretilla siguen el movimiento horizontal de ésta, llega un momento en que el ascenso de la corredera, es el necesario para dejar libre los tetones e, y e', de la carretilla quedando ésta libre y saliendo al exterior por el impulso recibido al hacer girar la palanca.

Fuera ya la carretilla y quitada la bomba por medio de la palanca se cierra la puerta de salida en cuyo momento puede ya abrirse la puerta de entrada por su manivela K, frente a la cual puede estar dispuesta a entrar otra carretilla con su bomba empleando para ésto el tiempo invertido durante la carga de la bomba anterior.

En las experiencias efectuadas en el Taller de Ajuste de esta Maestranza cargando bombas con agua, con personal no adiestrado y utilizando una sola carretilla por estar en construcción se ha llegado a cargar 45 por hora.

Como con el producto de una reacción pueden cargarse aproximadamente setenta bombas, seguramente en menos de dos horas podrá cargarse la reacción total, pudiendo con ésto dedicarse el personal de carga de bombas a el empaque de éstas y otros menesteres.

En la antigua capilla, el equipo de carga lo constituian 11 hombres reduciéndose en la descrita a dos para el manejo de llaves en la capilla y tres para el trasnporte de las bombas vacías y cargadas.

ULTIMAS MODIFICACIONES QUE SUFREN LAS CAPILLAS DE CARGA DE BOMBAS = CAPILLA DE CARGA "UNIVERSAL"

Después de construida la capilla descrita, hubo necesidad de cargar con iperita proyectiles de cañón de 15´5 c/m, para dar cumplimiento a una órden del mando; cuando en época anterior se cargaron un corto número de ellos, se realizó la operación cambiando el aforador en la tosca capilla de madera, construida e instalada por los alemanes, cuyas imperfecciones motivaron numerosos accidentes. Como digo, la primera operación que hubo de hacerse para poner en condiciones la capilla para la carga de proyectiles de 15´5 c/m. era, cambiar el aforador que se empleó para la carga de bombas de aviación, por otro de capacidad adecuada a la carga que se iba a efectuar.

Esto que aparentemente es una operación fácil, no está exenta de grandes riesgos, producidos por las emanaciones de la iperita al quitar el aforador que se empleó, donde siempre quedan restos de aquella substancia; aunque el obrero tenga la precaución de usar traje de goma, no tiene protegida ni la vista ni las vias respiratorias.

No se puede por lo tanto aceptar, como solución para cargar proyectiles de distintas cabidas, cambiar el aforador para obtener la cabida que exige la capacidad interior de cada proyectil.

Mientras no se resolviese ésta dificultad, no se podía pensar en la construcción de la capilla que llamo "UNIVERSAL".

Para resolver éste problema, estudiamos las condiciones que debe reunir un aforador; es necesario, que el líquido vaya llenándolo despacio con objeto de que el operador presencie tambien muy despacio en el tubo de nivel del aforador el ascenso respectivo de aquél, y tambien será necesario que cuando el aforador esté próximo a llenarse el error en volúmen que pueda cometerse sea muy pequeño acusándolo en cambio un ascenso rápido

en el tubo de nivel.

Por último sería necesario que el aforador en su parte superior, tenga un vertedoro para el líquido sobrante cuando el operador no cierre a tiempo la llave de entrada.

Estas condiciones las reune un aforador de la forma que indica la figura 8, lámina N. La iperita entrando por el tubo m, pasa por el b, del aforador y mientras llena éste, por su grán superficie sube el nivel poco a poco acusándolo así el tubo de nivel F, cuando el aforador está próximo a llenarse, el nivel en el tubo F, está próximo a la señal o marca X, y el operador pronto a cerrar la llave de entrada, si éste sufre un descuido y el aforador se llena del todo, el estrechamiento C hace subir el nivel en el tubo F, rápidamente avisando debe cerrarse.

Y por último si la carga de éste aforador se retrasa, el sobrante saldrá por el tubo d.

El error que en todo caso puede cometerse será el volúmen de C, siempre muy pequeño, y de unos 5 a 6 c/m^3.

La llave H, de tan solo dos bocas, complementa este aforador; dándole un giro de 120º se pondrá en comunicación el tubo b, del aforador con el n, que conduce la iperita al embudo con el que se carga la bomba o proyectil.

Para resolver el problema del aforador único(supongamos que se trata de efectuar la carga de tres proyectiles), cuya capacidad de carga la representamos por tres recipientes de la misma base y de cabidas A, B, C, figura 9. lámina N.

Construyamos un aforador de capacidad C, con él podremos efectuar la carga de los proyectiles de cabida C,.

Añadamos sobre éste aforador, figura 10, un suplemento de aforador d, de cabida igual a la diferencia de B, a C, es decir b; llenando de líquido los dos aforadores tendremos la cabida B, para ello bastará cerrar la llave h, para que el líquido ascienda hasta llegar al depósito b.

Podremos así cargar proyectiles de la cabida B.

Análogamente añadamos a lo anterior un depósito de cabida a, que sea la diferencia de A, sobre B. Tendremos así una cabida A, cerrando la llave del vertedero m, que permitirá cargar proyectiles de dicha cabida.

Así sucesivamente se puede operar hasta obtener todas las - cabidas deseadas,

Con objeto de que el embudo de carga de la capilla no impida la carga del proyectil de mayor altura empleado en campaña, se sitúa a una distancia sobre la vía que permita efectuar la carga del proyectil de 15'5 c/m. que es el mayor.

Para los demás de menor altura bastará emplear un carrillo adecuado para que sitúe la boquilla del proyectil debajo y cerca del embudo.

para pasar de una carga a otra tan sólo habrá que manipular convenientemente las llaves de los vertederos para que dén la cabida que se desee; todo ésto es de una grán sencillez y funciona de un modo satisfactorio; no puede dar lugar a ningún accidente que son siempre de importancia tratándose de una sustancia que tan graves dolencias ocasiona.

Resuelta ésta primera dificultad, queda otra, antes de dar principio a la construcción de la capilla.

Se trata de coger los detonadores colocados sobre su alojamiento en el proyectil, para atornillarlos y soltarlos una vez puestos.

El mecanismo descrito en la otra capilla para coger y roscar los tapones de las bombas en las cargas de éstas, nos servirá en su mismo principio y funcionamiento para coger y roscar los detonadores de los proyectiles en la carga de éstos.

Ahora bien, habrá que cambiar en forma y dimensiones la pieza H, que se engancha al eje Z.

Para cargar los proyectiles de 15'5 c/m. ésta pieza toma la forma que se detalla en la figura 12 interiormente igual, a la

forma exterior de la cabeza del detonador, figura 11, con dos tetones que entrarán en los alojamientos que tienen éstos detonadores.

Con ello al girar el eje Z, arrastrará al detonador y se podrá roscar en un proyectil.

La dificultad principal consistía en coger esos detonadores y una vez roscados, que automáticamente se soltará la pieza H, para sacar el proyectil de la capilla. Veamos cómo se resolvió éste problema.

Ya hemos dicho que para la carga de proyectiles de 15'5 c/m el porta-tapón toma la forma que presenta la figura 12, cuatro tetones U, colocados en extremos de diámetros perpendiculares, son empujados hacia el centro por la acción de cuatro contrapesos P, que giran alrededor de sus ejes, p.

Se comprende que con un pequeño esfuerzo venza la acción de éstos contrapesos y utilizando la inclinación que presenta la superficie cónica exterior de la cabeza del detonador, fácil será introducir ésta cabeza en la pieza H, pues por el esfuerzo transmitido los tetones U, tenderán a correrse hacia el exterior levantando los contrapesos.

Una vez dentro la cabeza del detonador vuelven a salir los tetones U, sosteniendo aquel, quedando todo como indica la figura 13.

Para que el porta-detonador suelte a éste una vez roscado en el proyectil basta fijarse en que la misma ojiva del proyectil se encargará de ir expulsando hacia el exterior los tetones U, como indica la figura 14, a medida que se va atornillando el detonador.

Al final, figura 15, la superficie exterior de la ojiva y detonador queda en prolongación y si se levanta la pieza H, por su eje Z, los tetones resbalarán por la superficie del detonador dejando en libertad a éste y roscado a su proyectil, con lo que ya puede sacarse de la capilla.

Con éstas importantes modificaciones se pasó a la construcción de la capilla que llamo "UNIVERSAL" lamina N.

El fundamento de los distintos mecanismos que en ella encontramos, es el mismo que el de la antigua capilla, modificados en pequeños detalles, que se describen.

Así ésta capilla se compone:

De una caja o vitrina, figuras 1 y 3.

De un sistema de vias por donde corren las carretillas, análogas al descrito, figura 2.

De un dispositivo igual al descrito para introducir la bomba o proyectil con su carretilla y mecanismo de maniobra, figuras 1 y 6.

De una carretilla para bombas cuyo detalle se presenta en la lámina N_2.

La pieza B, D′, ha sido modificada en su extremo D′, por la siguiente causa:

Después de la maniobra por lo que la pieza B, D′, gira hasta que D′, engancha con la uña D, queda ésta pieza levantada; como ésta carretilla es más alta, por lo elevado que se ha tenido que colocar el embudo, para la carga de proyectiles de -- 15′5 c/m, resulta que no puede salir de la capilla, mientras la pieza B, D′, no se abata.

Para ello se añade a la capilla la pieza F′, figura 1, lámina N, y en más detalles en la lámina N^1,. Para abatir esa pieza será preciso bajar la uña D, Lámina nº 2, del contrapeso y luego hacer comenzar el giro de la pieza B, D′, hasta que ésta caiga,. Para ello observemos que al avanzar la carretilla la uña D, tiene que pasar bajo el plano inclinado F_1 de F_2 lámina Nº 1, consiguiéndose con ello bajar la uña D.

Siguiendo la carretilla su avance se conseguirá que el extremo D′ llegue a F_2 teniendo que seguir su avance en la forma de la pieza F_2′ con lo que empezará su giro hasta quedar abatida.

De una carretilla para proyectiles de 15'5 c/m. figura 7, lámina N, con su taza o copa N, para colocar el detonador.

El dispositivo para llenar y vaciar el aforador es análogo con la modificación de éste, según se ha descrito y cuya forma se detalla en la figura 5, lámina N.

El mecanismo para mover el embudo y cazoleta es parecido; tan solo varían las piezas que mueven la cazoleta D, lámina - N^1, consiguiendo con ello el movimiento mucho más suave, que el descrito en la anterior.

El eje S_1 mueve una rueda dentada L, y ésta hace subir o bajar a la cremallera H, Unida a ésta, siguiendo por tanto sus movimientos está la pieza E, con una ranura de la forma que en la figura se detalla y dentro de la cual, tiene que correr un botón M, con un rodillo solidario de una corredera J, que en otro extremo se une con una biela que a su vez engancha al brazo - giratorio de la cazoleta D.

El funcionamiento sería: Al subir o bajar la cremallera sube o baja la pieza E. El botón M, con su rodillo se verá precisado a correr hacia la derecha o la izquierda por la forma de la pieza E, y al correr por tanto J, hacia uno u otro lado y por mediación de la biela se conseguirá que la cazoleta D, o se encuentre bajo el pitorro P, y embudo B, cuando la cremallera suba con ella tambien el embudo o se encuentre desplazada (posición dibujada), cuando la cremallera con su embudo está en su posición inferior, el pitorro del embudo introducido en la boca de la bomba o proyectil.

El dispositivo para coger y roscar, sea el tapón de las bombas o detonador, es igual con la modificación descrita de la pieza H, figura 12, suplemento lámina N, para la carga de pro - yectiles de 15'5 c/m.

En resúmen las únicas variaciones que en ésta capilla hay - que efectuar para pasar de la carga de bombas a proyectiles o viceversa será:

Abrir o cerrar la llave L, del aforador. Lámina N.

Cambiar la carretilla.

Cambiar la pieza H, para coger los tapones o detonadores operación sencilla y efectuada con más seguridad.

En resúmen, con la nueva instalación se han reducido a un mínimun el número de llaves y longitud de tuberías, dando a éstas grán diámetro interior con lo que se evitarán los atasques de éstas y las frecuentes reparaciones de las numerosas llaves que lleva la antigua instalación.

La iperita hace todo el recorrido de las tuberías por diferencias de nivel y no como en la antigua instalación que lo hacía por bomba a presión que constituia un grave riesgo, por la posibilidad de que hiciese explosión alguna retorta de grés. Luego se perfeccionó empleando el vacío, pero es preferible no tener que emplear máquina alguna.

En la antigua capilla se accionaba a mano la colocación del embudo en la bomba y el plato para recoger las gotas del embudo; en la nueva, ésta operación se hace mecánicamente. La colocación del tapón en la antigua, se hacía a mano cuando la bomba habia salido ya llena de iperita de la cápilla, desprendiendo emanaciones que intoxicaban al personal; en la nuevamente instalada ésta operación se hace mecánicamente en el interior de la capilla, saliendo la bomba de ella herméticamente cerrada por su tapón, no habiendo ocurrido ni una sola baja en el personal que en ella opera.

Con todas éstas mejoras puestas al servicio de la humanitaria misión de mejorar la arriesgada fabricación alejando peligros, reemplazando por mecanismos las operaciones manuales que daban lugar a infinidad de accidentes, por estar iperitados los elementos a manejar; creo al terminar éste modesto trabajo, inspirado en tan altruistas miras, cumplido el deber a que me obligó mi cargo.

Sería ingrato terminar, sin poner de manifiesto el elevado

espíritu de abnegación y sacrificio,con el que todos los Jefes, Oficiales,obreros,clases y tropa,llevaron a cabo,en el taller de gases de ésta Maestranza,una labor tan oscura,arriesgadísima y penosa,que al principio causó tantas víctimas,y que nunca dejó de dañar la salud de los que en ella tomaron parte,sin - que por ésto faltasen Jefes y Oficiales,que voluntariamente se ofrecian a compartir con nosotros las penalidades,y nó solo esto,sinó que a medida que las dificultades aumentaban,tambien era mayor el número de los que estaban dispuestos,a arriesgar la salud,con una probabilidad tan enorme de perder. A éste rasgo tan generoso y altruista se debió el que la Maestranza no fracasara,ni aún desmayara,un solo instante,cuando todos los - Jefes y Oficialea de la misma,sintiendo los efectos tóxicos de la iperita hubiesen acabado por ser bajas definitivamente,ya que en ningún momento faltó la ayuda moral y material de los - compañeros.

Prueba patente de todas éstas vicisitudes y de la labor - realizada,fué el homenaje que el Cuerpo de Artillería dedicó a sus compañeros,que trabajaron en la Maestranza de Melilla,y - las frases encomiásticas que a los mismos dedica el Excmo.Sr. General de la Sección de Artilleria D. Alfredo Correa,las cuales se hicieron constar en acta de la sesión del 22 de Noviembre de 1925,de dicha Maestranza,y cuya copia se adjunta. Dejo pués,que las alentadoras palabras de tan preciado General,sirvan de punto final a éste trabajo.

Melilla 21 de Marzo de 1927

El Coronel Director

[firma]

91 bis

ARTILLERIA



Maestranza y Parque de Melilla

SESION DEL DIA 22 DE NOVIEMBRE DE 1925

Imprenta del Regimiento Mixto de Artillería. - Melilla

ARTILLERÍA MAESTRANZA Y PARQUE DE MELILLA

SESION DEL DÍA 22 DE NOVIEMBRE DE 1925

PRESIDENTE:

Sr. Coronel D. Rafael Morelló y Climent

VOCALES:

Sr. Tte. Coronel D. Luis de Toledo y Gómez

Comandante D. Pablo Bernardos Martín

Capitán D. Fernando de Cifuentes y Rodríguez

Capitán D. David García López

Capitán D. Gregorio Olea Cortés

Teniente D. Eloy de la Sierra y Ocejo

Teniente D. Camilo Rambaud Portusach

SECRETARIO:

Capitán D. Ulpiano de Irayzoz e Ilarregui



CONVOCADOS por el Sr. Coronel Director de esta Maestranza D. Rafael Morelló y Climent, y con asistencia de los Sres. Jefes y Oficiales que figuran al margen, se celebró bajo su presidencia una Junta, en la que se tomaron los acuerdos que más adelante quedan consignados.

El Sr. Coronel explicó el motivo de la reunión que era, en primer término, el de dar a conocer a todos el artístico y valioso *homenaje recuerdo*, que el Excmo. Sr. General D. Alfredo Correa, Jefe de la Sección de Artillería, y en nombre del Cuerpo había remitido a esta Maestranza para conmemorar la implantación y funcionamiento de nuestros Talleres de Gases y carga de bombas, y leer la afectuosa carta de remisión del regalo.

Este consiste en una bellísima placa de plata, labrada con el refinamiento y depurado gusto artístico de que tantas pruebas ha dado nuestra Fábrica de Toledo, y contiene expresiva dedicatoria que dice:

EL CUERPO DE ARTILLERIA

UNANIMAMENTE REPRESENTADO POR TODAS SUS CLASES

Y JERARQUIAS

A los Jefes, oficiales, clases e individuos de tropa y personal del material, que en los talleres de carga de bombas y proyectiles de la Maestranza de Melilla, realizan con riesgo inminente de sus vidas, un nuevo y difícil servicio con insuperable celo y maestría.

ENCOMIO Y GRATITUD - ABRIL 1925

EL GENERAL JEFE DE LA SECCION DE ARTILLERIA DEL MINISTERIO DE LA GUERRA

ALFREDO CORREA. - Rubricado.

Todos los presentes, después de admirar tan precioso y significativo obsequio, expresaron en términos adecuados su gratitud y reconocimiento al General Correa, y con este motivo, el Sr. Coronel Morelló recordó en sentidos párrafos, el interés personal, incondicional apoyo, entusiasmo constante y protección decidida, con que dicho General ha venido siguiendo nuestros trabajos desde que se montaron los modernos talleres de fabricación de gases.

El se ha interesado siempre muchísimo porque nuestra penosa labor desconocida por la mayoría del Ejército, fuese apreciada en lo que tiene de audaz, de peligrosa y de abnegada como lo demuestra la siguiente carta que leyó:

«Hay un sello que dice: Ministerio de la Guerra.—Sección de Artillería.—Madrid 1.° de abril de 1925.—Sr. D. Germán Sanz Pelayo.—Mi distinguido Coronel y querido amigo: Con motivo de la elaboración en los talleres de la Maestranza de Melilla de Gases tóxicos y su carga en bombas de aeroplano y proyectiles de Artillería, no puedo resistir el deseo bien justificado, de comunicar a V. con caracter reservado en general, aunque no extensivo a nuestros compañeros de armas del Ejército, las pruebas de gran espíritu, exaltado celo y desprecio del peligro que vienen dando sin excepción, en ese servicio, los Jefes y Oficiales del Cuerpo, gallardamente secundados por nuestro personal pericial obrero y clases de tropa.

No ignora V. lo extremadamente peligroso de esas operaciones, al punto de haberse suscitado serios conflictos en la pasada guerra, por la casi imposibilidad de encontrar personal que tomase parte en ellas. Este peligro viene todavía aumentado en nuestros talleres especiales de la Maestranza citada, por las irremediables imperfecciones de toda improvisación, a lo que ha de unirse lo penoso del trabajo, requerido por una constante demanda de bombas, en términos apremiantes, que obliga a la continuidad de la tarea día y noche.

Pues bien, cuanto mayor es el número de los lesionados, hospitalizados o cuidándose en sus domicilios dolorosas y graves afecciones a la vista, al sistema respiratorio y a todo el organismo en general, con úlceras progresivas profundas, rebeldes a todo tratamiento, mayor es también el número de voluntarios que presurosos se presentan a reemplazar a los lesionados, no obstante estar ya desempeñando destinos de primera linea que, por sus caracteres de fatigas y peligro real, a nada más les obliga.

Informes de ingenieros alemanes que fueron encargados por contrato de dirigir la instalación y enseñar a nuestro personal, no solo me han confirmado todo lo que relato, sino que haciendo el mayor encomio de nuestros oficiales me han expresado haber llegado éstos a realizar para mayor premura arriesgadísimas opera-

ciones que a ellos, a los alemanes, les estaba vedado efectuar por terminante prescripción de sus Jefes.

Conocedor de esta situación traté de llevar algún auxilio solicitando voluntarios con destino en la Península, con la sola indicación para aumentar la gallardía, de que se trataba de un destino duro y peligroso.

El Cuerpo respondió a este llamamiento como era de esperar; una vez aclaradas algunas dudas justificadas, las presentaciones vinieron numerosisimas o en masa, incluso de Jefes, aunque sólo se pedian Capitanes y Tenientes; pero no hubo ocasión de emplear tan bellos ofrecimientos por que Melilla advirtió que nada necesitaba mientras allí quedasen oficiales artilleros en estado de prestar ese servicio.

Todo esto lo juzgo digno del general conocimiento al demostrar una vez más que el espiritu del Cuerpo se mantiene siempre elevado y vigoroso en holocausto de la Patria, pese a pequeñas incidencias por suerte ya olvidadas que si a los más jovenes pudieron sembrar en su animo un átomo de vacilación, para los que nos encontramos en los limites de nuestra carrera no tuvieron el más insignificante valor.

Por mi parte he gestionado en el trámite oficial la recompensa a tales méritos, en forma que sobre la cruz especial consignada por el nuevo reglamento de recompensas, posiblemente serán incluidos los lesionados en el derecho a la Medalla de sufrimientos por la Patria, pero sobre la significación de esas recompensas, quisiera otorgar a nuestros bravos y sufridos compañeros algo más cálido y expresivo, representante de nuestra gratitud y afecto, que a mi juicio podría consistir en un homenaje pleno de firmas, para ser depositado en la Maestranza de Melilla como valiosa prenda de su historial.

Por eso tengo el gusto de dirigirme a V. pidiéndole su conformidad y la de nuestros compañeros, para en el caso de merecerla, indicarle de nuevo la forma en que las dichas firmas habrian de estamparse.

Queda suyo affmo amigo y compañero —ALFREDO CORREA.

Seguidamente dió lectura de la carta que acompaña a la placa y que dice así:

«Ministerio de la Guerra —El General Jefe de la Sección de Artillería.—Madrid 14 de octubre de 1925. Sr. D. Rafael Morelló.—Mi querido amigo y compañero: Por envio asegurado recibirán Vds. la placa conmemorativa de la puesta en marcha de los talleres de carga de bombas.

Hubiese tenido la gran satisfacción y alto honor de llevarla en persona, y expresarles personalmente una vez más, cuán grande es la gratitud del Cuerpo por el servicio que con irremediable quebranto de salud y muy probables de la vida, han prestado Vds. dominando con inmejorable espiritu y extraordinaria laboriosidad, las duras y peligrosas dificultades que se les han ido presentando.

Mas ya que los deberes de este ingrato y espinoso cargo no me permiten separarme un momento de esta obscura y desairada labor, ruego a Vds me consideren espiritualmente a su lado y tengan por recibida

la más expresiva enhorabuena asi como un estrecho abrazo de su affmo. amigo y compañero que a todos saluda afectuosamente.—ALFREDO CORREA.

A continuación y por unanimidad se tomaron los siguientes acuerdos:

1.º—Que el Coronel Director en nombre de todos los Jefes, Oficiales y personal de esta Maestranza, conteste al Excmo. Sr. General Correa, expresándole la gratitud sincera de todos, tanto por la distinción de que esta Maestranza ha sido objeto, como por el interés y afecto que siempre ha demostrado por ella a cuyo fin se redactó la siguiente carta:

«Excmo. Sr. D. Alfredo Correa.—General Jefe de la Sección de Artillería.—Madrid.—Nuestro respetado y querido general: En nombre de los Jefes y Oficiales y personal de esta Maestranza, y en el mío propio, tengo el honor de acusarle recibo de su muy afectuosa carta del 14 del próximo pasado a la vez que del valioso y artístico recuerdo que nos envía, en conmemoración de la puesta en marcha de nuestros talleres de fabricación de gases y carga de bombas y proyectiles.

Tan delicada obra de arte, que como sagrada reliquia conservará esta Maestranza con veneración profunda, la aceptamos con orgullo, no como homenaje a nuestros modestos trabajos, sino como homenaje al Cuerpo todo de Artillería, que en momentos verdaderamente angustiosos tanto por el agotamiento físico de estos oficiales debido a lo penosa y ruda de su labor, como por los apremios de tiempo, se ofreció en masa a compartir con nosotros los esfuerzos que las circunstancias reclamaban, y muy especialmente a nuestros compañeros de Melilla que nos demostraron, con su presencia en los talleres, la hermosa fraternidad que tradicionalmente nos caracteriza.

Pero este gesto, gallardamente español, de todos los compañeros, acaso no hubiera podido brillar como hoy para honra de los Artilleros, si no hubiese existido, un hombre, un General, que dándose perfecta cuenta de nuestra ingrata misión, no hubiera hecho un llamamiento voluntario a todos los Oficiales del arma.

Y este General fué V. a quien respetuosa y cordialmente agradecemos su iniciativa, por lo mismo que fué un rasgo espontáneo de su voluntad.

A Vd. debemos el que nuestros trabajos ignorados y secretos por su misma condición, hayan sido apreciados y puedan ser recompensados honorificamente, ostentando en el pecho los heridos y enfermos en tan penosas labores, la Medalla de sufrimientos por la Patria, plenamente justificados.

A Vd. debemos el interés con que siempre atiende los requerimientos de esta Maestranza, que como Vd. labora con el pensamiento fijo en el bien de la Patria.

Y aunque nosotros hemos tenido la fortuna (que fortuna es en la milicia) de llegar en momentos de

arrostrar los peligros de una improvisación de elementos de una industria naciente, y de centuplicar el esfuerzo y el trabajo, sobre todo en las últimas y brillantes operaciones, no por eso dentro de la satisfacción inmensa que nos ha producido el homenaje, debemos creerlo nuestro, ya que los méritos o la gloria que alcance un solo artillero, se irradia por si mismo a toda la Artillería.

Al enviarle con esta carta nuestra gratitud, le rogamos que por los medios que Vd. estime más pertinentes, haga saber a todos los Jefes y Oficiales del Arma, el orgullo legítimo qne sentimos, por la demostración de afecto de tan nobles y abnegados camaradas.

Con el saludo cordial de toda esta Maestranza, queda de V. atto. s. s. amigo y compañero subordinado»

2.º—Encargar un artístico pergamino en el que consten los nombres de todos los que hayan prestado servicios en el taller de gases, para unirlo al estuche que contiene la placa.

3.º—Hacer fotografias del conjunto, para remitirlas como recuerdo a cada uno de los relacionados y a las personas o entidades que se designen en su día.

4.º—Y por último, construir una vitrina para que colocada en el despacho de la Dirección, guarde en forma ostensible tan inapreciable ofrenda como el más preciado galardon que logró nuestra Maestranza.

Y entre el fervoroso recuerdo de todos para el Ilustre General Jefe de la Sección de Artillería, se dió por terminado el acto.

Carta del Excmo. Sr. General Jefe de la Sección de Artillería del Ministerio de la Guerra.

«Madrid 3 de Diciembre de 1925 —Sr. Coronel, Jefes, Oficiales y personal de la Maestranza de Artillería de Melilla —Mis queridos y distinguidos compañeros: Leo con honda emoción la carta de gracias y el saludo afectuoso que, en nombre de todos me dirije y trasmite el Coronel, apresurándome a declinar la honrosa participación que Vds me atribuyen, en el homenaje que por su brillante labor les ha rendido merecidamente el Cuerpo.

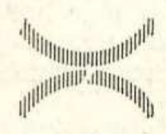
Su modestia, sólo comparable a su abnegada y magnífica labor, les mueve a manifestaciones de gratitud, gratitud, no de Vds, hacía todos, sino de todos hacía Vds.

Así lo siento y así lo expreso.

Toda la actuación del Cuerpo en Africa es enorgullecedora para los que no hemos tenido la suerte de

tomar parte en ella; pero es preciso reconocer que la de Vds. para los versados en los peligros ciertos, fatales, ineludibles que encerraba, en las agotantes penalidades de su desarrollo y en lo obscuro de la labor, no solo iguala a aquella, sino que se hizo bien acreedora a que por el Cuerpo se testimoniara a Vds. su más hondo agradecimiento en la modesta forma que le es dado.

Reciban Vds. todos, la seguridad de mi mayor afecto y el saludo cordial de su agradecido amigo y compañero.—ALFREDO CORREA.»



D A T O S D E G A S E S

ARSENAL DE EDGEWOOD

El departamento de Artillería trató de llenar proyectiles con gases producidos por la industria particular,pero pronto desistió de ello tanto por la dificultad de transportes como por las encontradas en la fabricación en sí.

Por ello se erigieron desde diciembre de 1917 un conjunto de instalaciones destinadas a la fabricación y a la carga de gases cerca de Baltimore(Maryland,Estados Unidos) con el nombre de Arsenal de Edgewood. Diez meses después,en octubre de 1918 trabajaban en él 233 Oficiales,6948 soldados y 3066 paisanos. Se construyeron cuarteles comprendiendo 86 edificios. El Hospital contaba 34 pabellones con plazas para 420 enfermos,que era lo normal. Em total el Arsenal tenía 550 edificaciones. Habia un sistema de aguas capaz de abastecer diariamente 43 millones de litros de agua no potable y 9 millones de litros de agua potable. Había tambien grandes - centrales de energía para los talleres de carga y la instalación de cloro.

Las primeras materias usadas por el Arsenal en 1918 fueron

Cloruro de sodio..............................	7.880.000	kgs.
Cloruro de calcio..........................	19.000.000	id
Acido pícrico................................	1.690.000	id.
Alcohol..	1.690.000	id.
Azufre..	11.300.000	id
Cloruro de azufre...........................	3.000.000	id.
Bromo..	108.000	id.
Cloruro de bencilo.........................	11.800	id.

La producción de materiales tóxicos fué:

Cloro líquido....................................	2.500.000	kgs.
Cloro gaseoso....................................	1.000.000	id
Cloropicrina.....................................	2.500.000	id
Fosgeno..	1.470.000	id
Iperita..	650.000	id
Cianuro de bromobencilo..........................	450.000	id
Fosforo blanco...................................	910.000	id
Tetacloruro de estaño............................	910.000	id
Tetacloruro de titanio...........................	168.000	id.

Respecto a la carga se llenaron los siguientes proyectiles:

D e 75 m/m,

Fosgeno..	2.009
N. C.(80 % cloropicrina y 20 % cloruro estaño).	427.771
Iperita..	155.025

De MORTERO LIVENS

Fosgeno..	25.689

GRANADAS DE MANO

Fósforo blanco...................................	440.153
Tetracloruro de estaño...........................	363.776

BOMBAS INCENDIARIAS.

Tipos 1 y 2......................................	2.644

AL FIRMAR EL ARMISTICIO LA CAPACIDAD MENSUAL DE LAS INSTALACIONES DE CARGA ERA:

Granadas de 75 m/m...............................	1.600.000
Granadas de 120 m/m..............................	90.000
Granadas de 155 m/m..............................	45.000
Granadas de 150 m/m..............................	18.000
Granadas de mano(de gases).......................	1.500.000

Granadas de mano (de humo).................... 780.000

Proyectiles de mortero Livens................. 1.000

Debe tenerse en cuenta que no se llegaron a cargar proyectiles de Artillería de calibre superior a 75 m/m pero no por falta de gás ni de instalaciones de carga, sinó porque no había fabricados tales proyectiles o sus detonadores.

Para quien crea que el servicio de gases era de "emboscados" convendrá citar que durante el semestre de Junio a diciembre de 1918 hubo 925 bajas, de las cuales 3 seguidas de muerte, dos por el fosgeno y 1 por la Iperita. Estas bajas se distribuyen como sigue:

Iperita..	674
Cloruro de estaño....................................	50
Fosgeno..	50
Cloropicrina...	44
Cloro..	62
Otros gases..	45

De éstas 925 bajas, 279 ocurrieron en Agosto, 197 en septiembre y 293 en octubre. El armisticio detuvo la fabricación de manera que solo hubo 14 bajas en noviembre y 3 en diciembre.

Al firmarse el armisticio la plantilla de Jefef del Arsenal era: 1 Coronel, 6 Tenientes Coroneles, y 4 Comandantes, además de 9 Jefes y Oficiales comisionados en Establecimientos de la industris particular.

Lo anterior es lo referente a fabricación, o sea una de las ramas del servicio de gases de guerra que comprendía las siguientes al cargo de un General de División.

Servicio en Europa dirigido por el insigne General de Brigada Fries.

Investigación comprendiendo un Coronel, 2 Tenientes Coroneles,6 Comandantes,2 Capitanes y 5 ingenieros civiles.

Movilización con un Coronel,un Teniente Coronel,un Comandante, 2 Capitanes y un ingeniero civil.

Fabricación y carga de gases,citada anteriormente.

Defensa contra los gases,a cargo de un Coronel, 13 Jefes y Oficiales y 2 Ingenieros civiles.

Servicio médico dirigido por un Coronel.

Experiencias,con un Teniente Coronel a la cabeza.

Servicio directivo,con un General de Brigada,3 Coroneles,3 Tenientes Coroneles,4 Comandantes y 3 Capitanes; una de sus ramas era la Sección de Instrucción.

Tropas de gases y llamas,al mando de un Coronel.

En total la plantilla del servicio de gases al firmarse el armisticio comprendía 4066 Jefes y Oficiales y 45.000 hombres,con 3 Regimientos de gases de 18 compañias cada uno.

EFECTO REAL DE LOS GASES

En la grán guerra fueron usados por las tropas de gases, por la Artillería y por la Infantería. En lo sucesivo lo usarán la Aviación y la Armada. La guerra química aún con los métodos poco elásticos empleados por los alemanes,fué uno de los más poderosos medios contra los que tuvieron que luchar las tropas americanas. Bastará recordar que más del 27 % de bajas en el campo de batalla fueron producidas por los gases,sin contar que muchos que murieron por otras causas estaban tambien gaseados. Ninguno otro elemento de guerra (a menos de llamar elemento a la pólvora) produjo tantas bajas entre las tropas americanas. Hay que notar que los alemanes se encontraban por su desgracia desprovistos de gases cuando los americanos principiaron su ofensiva en St. Miniel

y el Argona. Si se juzga por los resultados obtenidos en otras batallas por la Iperita se puede asegurar que las bajas americanas en el Argona se hubiesen duplicado si los alemanes hubieran poseido aquel gás, y es posible que la ofensiva entera hubiese sido paralizada y la guerra se hubiese prolongado en 1919.

HUMANIDAD DE LOS GASES

La guerra de gases se consideró inhumana y horrible por lo siguiente: El primer gas empleado en Iprés en 1915 era el cloro,y el cloro es un gas realmente axfisiante y el paciente muere con espasmos violentos. No hay ningún gás de los empleados posteriormente que produzca muerte tan aparatosa.

La segunda razón era falta de preparación; los ingleses no tenian ni caretas ni abrigos subterráneos a prueba de gases,ni ninguno de los numerosos medios de defensa empleados después. Como consecuencia,murieron el 35 % de los gaseados; es decir todos los que estaban cercanos a la nube de gás,escapando aquellos que estaban a los flancos o a retaguardia.

La tercera razón fué la propaganda; los alemanes trataban de impresionar al mundo entero con el hecho de que eran capaz de - usar cualquier medio que condujese a la victoria,y los aliados en revancha pretendian demostrar que tales medios eran inhumanos; precisamente el gas que dió más que hablar fué el cloro y los ahora empleados (fosgeno,iperita y difenil cloroarsina) son de 5 a 10 veces más peligrosos,pero el espíritu público estaba más acostumbrado a ésta cuestión.

Así,las tres anteriores consideraciones sobre la inhumanidad de los gases son de poco peso,y si en lugar de ellas consideramos la realidad de los hechos resulta:

Las bajas tenidas por los americanos en el campo de batalla

han sido 258.338. De éstas, 70.752 o sea el 27'4 % fueron de gases. De las bajas citadas 258.338, fueron mortales 46.519 de las cuales solo 1.400 debidas a los gases. Se vé pues, que mientras el 24'85 % de las bajas causadas por las balas y altos explosivos fueron mortales, solo lo fueron el 2 % de las causadas por los gases. Es decir, un hombre herido en el campo de batalla por gases tiene una probabilidad de vivir 12 veces mayor que el herido por las balas o altos explosivos ¿ Es esto inhumano ?.

Respecto a extender su uso contra las mujeres y los niños no - creemos que haya mucha diferencia para el caso con el empleo de los altos explosivos.

Tambien se ha dicho que el gas no debe usarse contra el enemigo que no lo tuviese; nadie ha pensado decir esto de los fusiles de - repetición, ametralladoras y artillería gruesa empleada contra enemigo que no los tenga. A los gases debe aplicarse el mismo buen - sentido.

Respecto a su abolición no enseña la historia que nadie haya abandonado un medio de combate hasta la aparición de otro mejor; y los gases de guerra han probado bien su valor en la mundial.

USO TACTICO DE LA IPERITA

Hoy por hoy es el rey de los gases; es altamente venenosa; quema el cuerpo en lo exterior o en lo interior, permanece durante - dias y aún semanas sin volatilizarse y aún se tienen noticias de que en los embudos causados por los proyectiles queda durante meses. No produce molestia inmediata, con lo cual aumenta su acción mortífera, y si ésto se considera como desventaja basta arrojar al mismo tiempo un simple lacrimógeno para que el enemigo quede obligado a ponerse la careta(con el cansancio que consigo lleva) y lleno de quemaduras. Así sus usos han sido y serán numerosísimos.

Desorganiza profundamente las unidades entre las que cae ya - que las obliga a levantar el campo.

Es capaz de conquistar puntos fuertes como pasó en Armentiéres en Abril de 1918 en que los alemanes bombardearon la ciudad con iperita de tal manera que se dice que corrió por las calles; huyeron los ingleses y fué de los alemanes sin la pérdida de una sola vida; esto mismo ha sucedido muchas veces en menor escala.

Por su persistencia es incomparable como gas defensivo; pueden gasearse con ella áreas que el enemigo no se atreverá a ocupar ni aún casi a cruzar.

Hacia el fin de la guerra se propuso emplearla en forma de minas que se harian explosionar al pretender pasar el enemigo. Se ha llegado a pensar en que tanques montados sobre plataformas o camiones regasen el terreno con iperita.

Tambien se puede emplear llenando la tercera parte de una granada rompedora; la lluvia producida en la explosisión es altamente mortífera pues penetra de una vez en los pulmones una cantidad superior a 100 veces la que entraría en forma de vapor.

Contra lo usual en materia de gases no son necesarias grandes concentraciones. Un pequeño número de piezas de pequeño calibre pueden lentamente neutralizar una gran área con iperita. Con fosgeno y otros gases no persistentes al caer de tal manera un proyectil se habría volatilizado el contenido del anterior.

La escasa tensión de su vapor permite su empleo en granadas de mano,y facilita su transporte,pues no son necesarios los resistentes tubos exigidos por el fosgeno o el cloro.

Esparcida la iperita en los flancos de un ejército que ataque le da protección contra los contra ataques del enemigo.

Acalla inmediatamente la Artillería contraria,y así la han empleado a menudo los americanos.

Se llegará a emplearla desde los aeroplanos dejándola caer simplemente en forma de lluvia.

Se puede esperar posteriores desarrollos en el empleo de la iperita así como en los métodos de arrojarla sobre el enemigo,

UN PUNTO DE APOYO PARA LA NECESIDAD DE OFICIALES DE GASES

Se dice siempre que el fosgeno es un gas no persistente que se volatiliza al poco tiempo de arrojado sobre el terreno.

En cierta ocasión, tropas americanas decidieron hacer un raid sobre unas trincheras enemigas; las bombardearon previamente con alto explosivo y fosgeno y se lanzaron al ataque. Nadie notó el menor olor a dicho gás, y cuando después de estar unos 45 minutos en la trinchera alemana volvieron a sus líneas, los hombres principiaron a sentirse enfermos y de los 300 atacantes 236 estaban gaseados, muriendo 4 ó 5 a pesar de que el servicio médico funcionó inmediatamente .

Ningún Oficial de gases había sido consultado al planear éste ataque, y entonces se publicó una órden general disponiendo que los Oficiales de gases fuesen consultados siempre que se fuera a emplear un gas.

Rafael Moulla


MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA.

INSTALACION PRIMITIVA PARA LA FABRICACION DE IPERITA.

LAMINA 1.

Detalle 1

Detalle 2


MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA.
MODIFICACION DE LA PRIMITIVA INSTALACION PARA LA FABRICACION DE IPERITA. —TRASVASES POR PRESION.
LAMINA 2.
A
B
F
F
K
L
I
H
S
M
P

Maestranza de Artilleria de Melilla.

Ultimas modificaciones que sufren las capillas para la carga de Bombas.

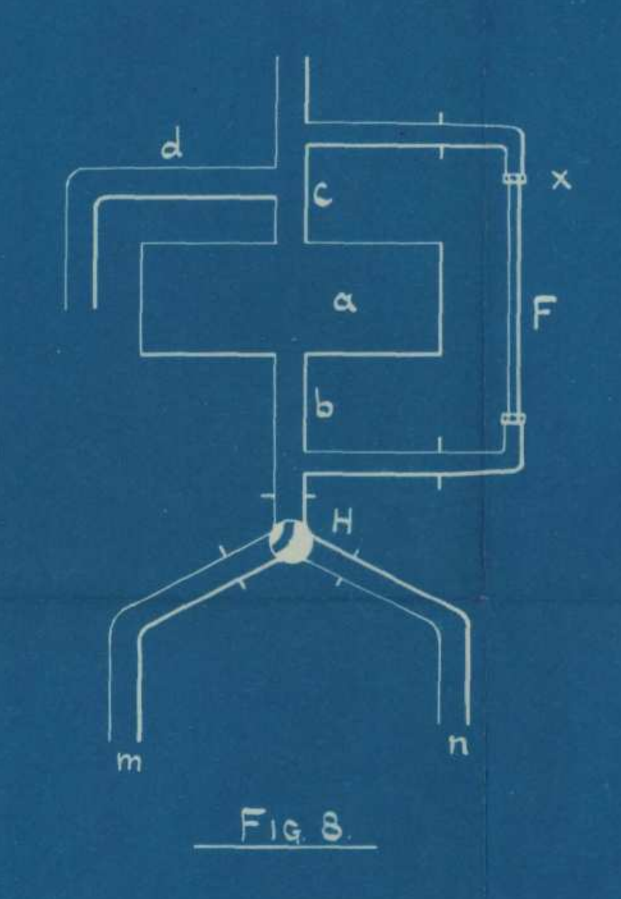


Fig. 8

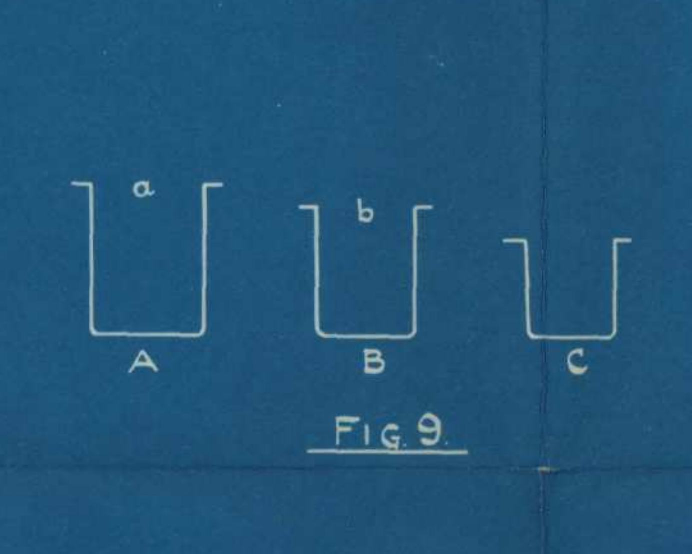


Fig. 9.

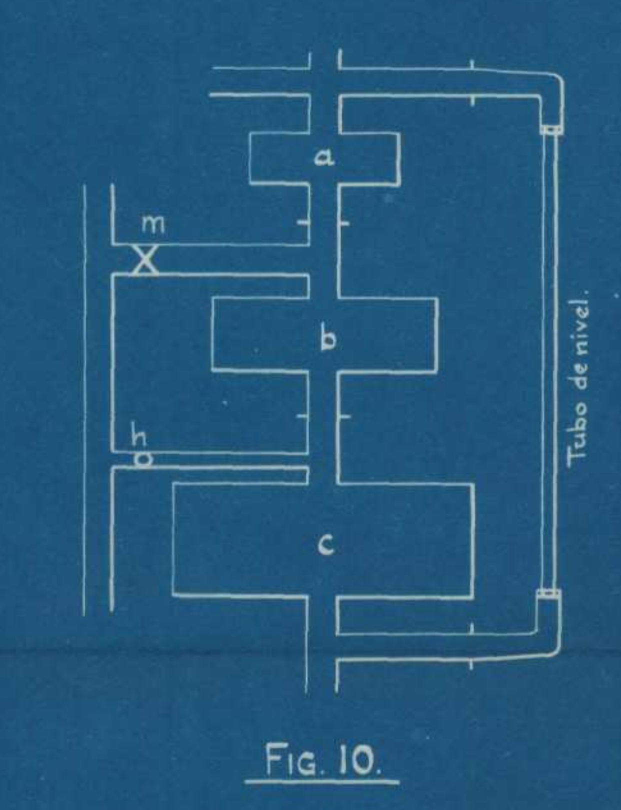


Fig. 10.

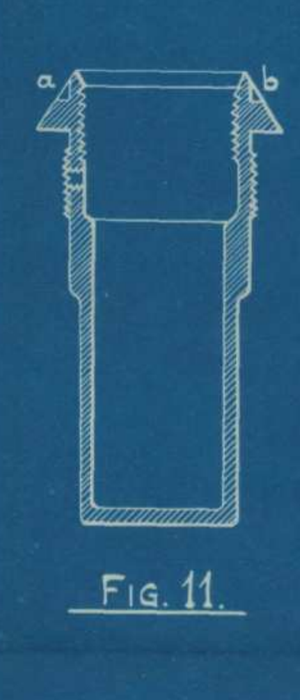


Fig. 11.

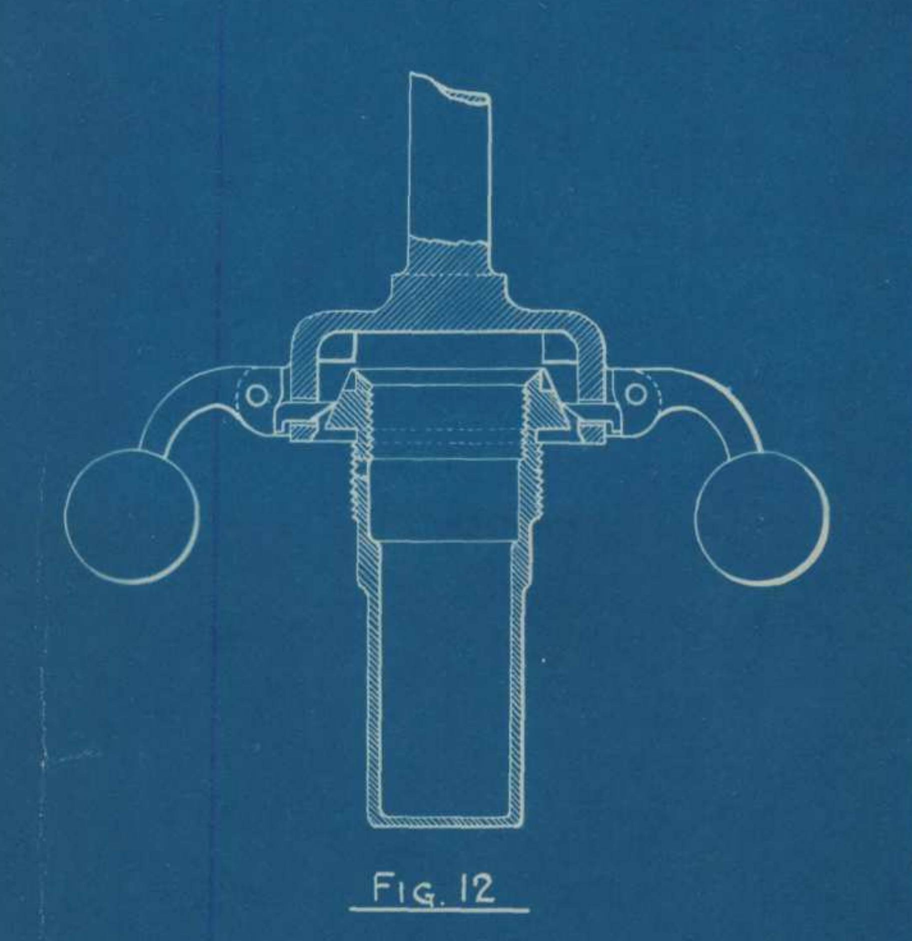


Fig. 12

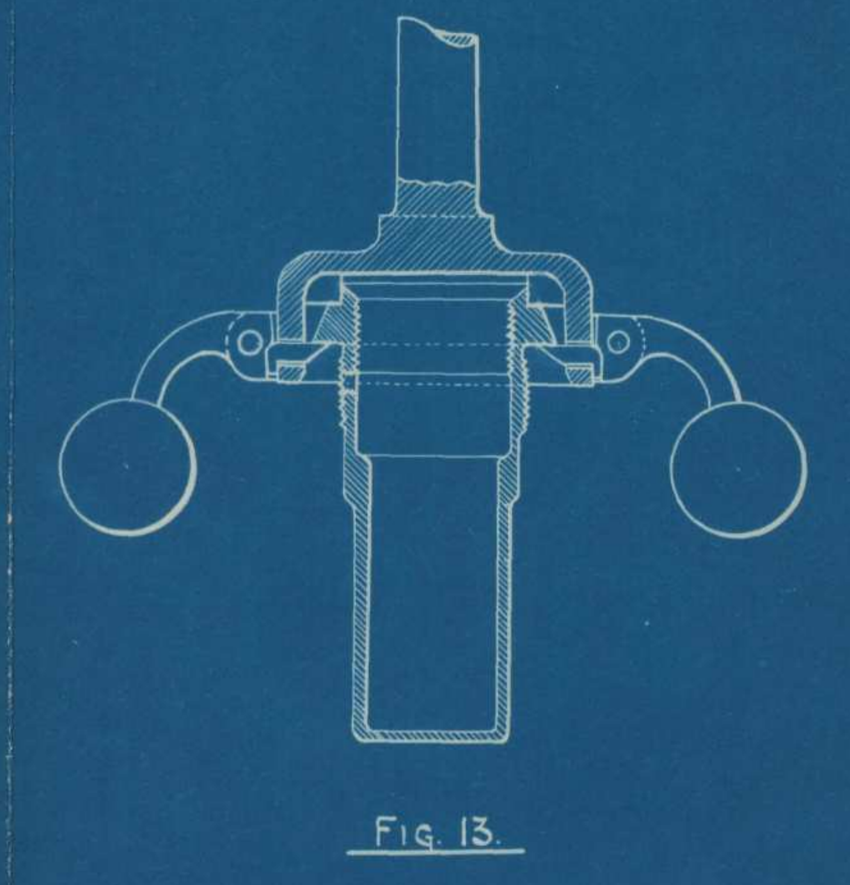


Fig. 13.

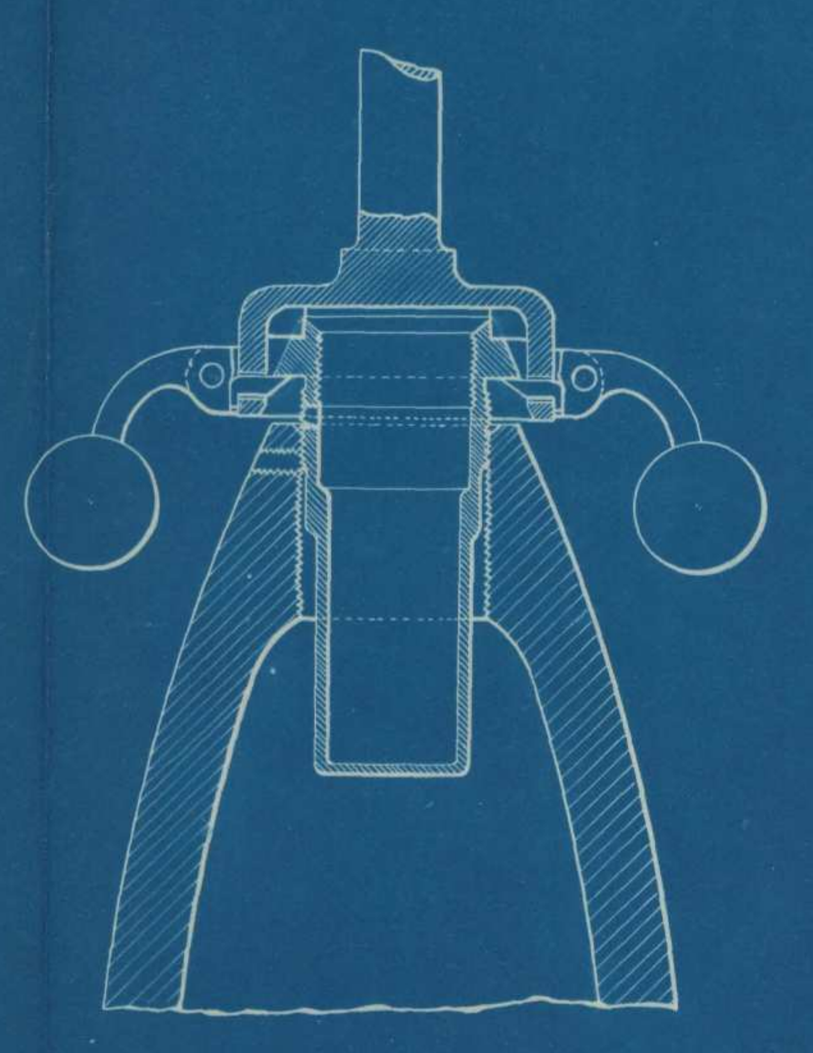


Fig. 14.

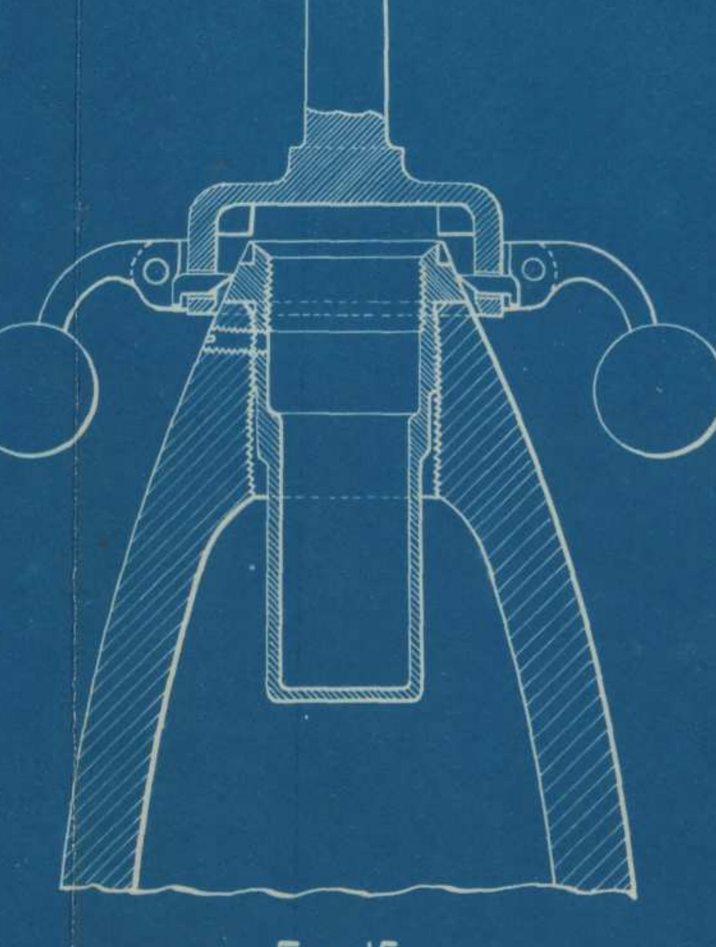


Fig. 15.

Melilla, Abril de 1927.

MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA.

INSTALACION PARA LA FABRICACION DE IPERITA. — LAVADO DE LA MISMA.

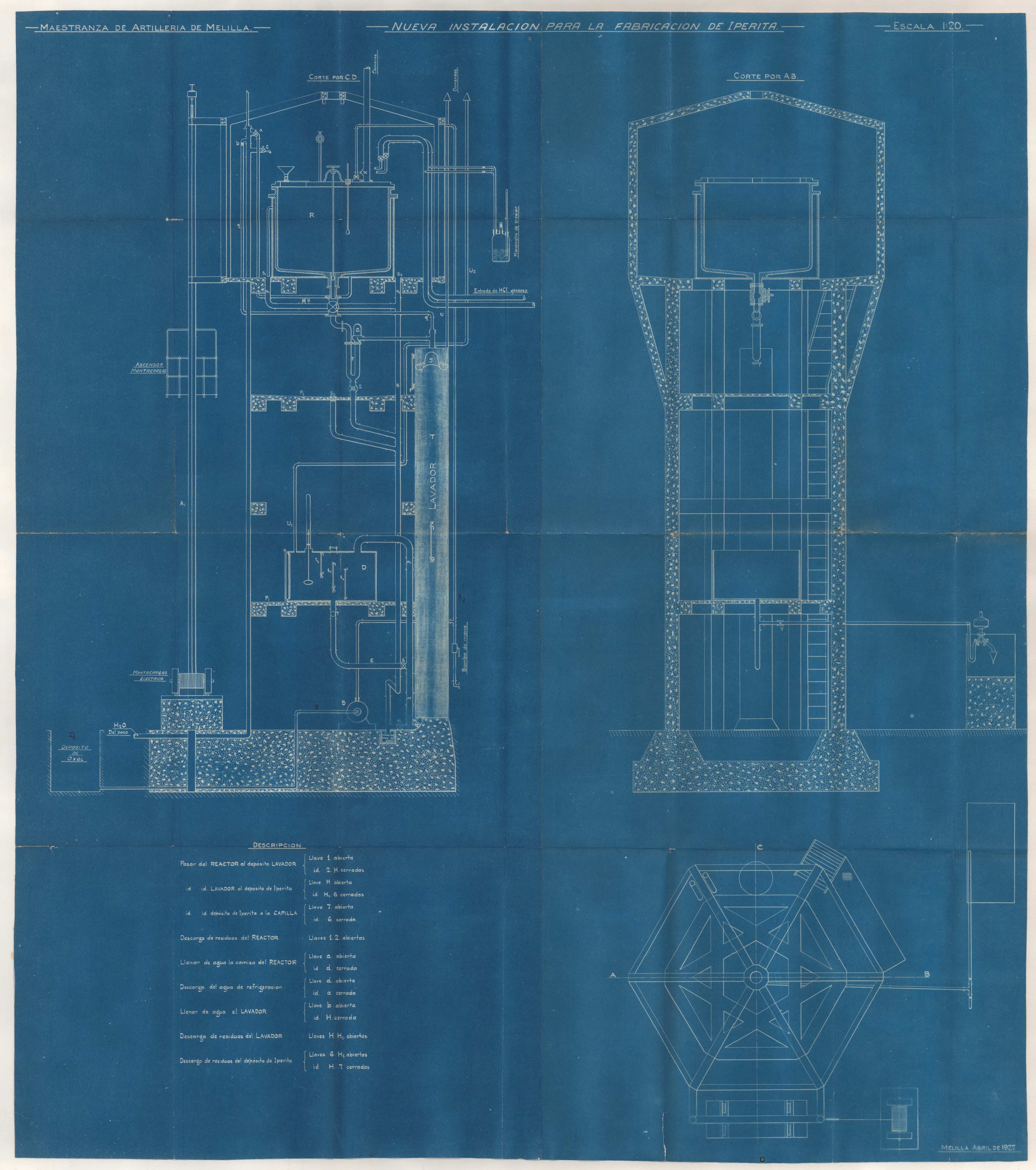
LAMINA 3.

MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA.

INSTALACION PARA LA FABRICACION DE IPERITA. – TRASVASES POR VACIO.

LAMINA 4.

8 9 K K B B B B a b c 5 6 C 1 2 3 4 vacio K A d e F g b 10 11 12 M X P



MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA.
NUEVA INSTALACION PARA LA FABRICACION DE IPERITA.
ESCALA 1:20.
CORTE POR C.D.
CORTE POR A.B.
Chimenea
Chimenea
R
Manometro de presión
Entrada de HCl gaseoso
LAVADOR
ASCENSOR MONTACARGAS
D
E
B
MONTACARGAS ELECTRICO
Bombas de mano
H_2O
Del pozo
DEPOSITO DE OXOL
A
B
C
D
DESCRIPCION
Pasar del REACTOR al depósito LAVADOR { Llave 1. abierta / id. 2. H. cerradas
id. id. LAVADOR al depósito de Iperita { Llave H abierta / id. H_1. 6 cerradas
id. id. depósito de Iperita a la CAPILLA { Llave 7. abierta / id. 6. cerrada.
Descarga de residuos del REACTOR : Llaves 1. 2. abiertas
Llenar de agua la camisa del REACTOR { Llave a. abierta / id. d. cerrada
Descarga del agua de refrigeración { Llave d. abierta / id. a cerrada
Llenar de agua el LAVADOR { Llave b. abierta / id. H. cerrada
Descarga de residuos del LAVADOR : Llaves H. H_1. abiertas
Descarga de residuos del depósito de Iperita { Llaves 6. H_1. abiertas / id. H. 7 cerradas
MELILLA ABRIL DE 1927

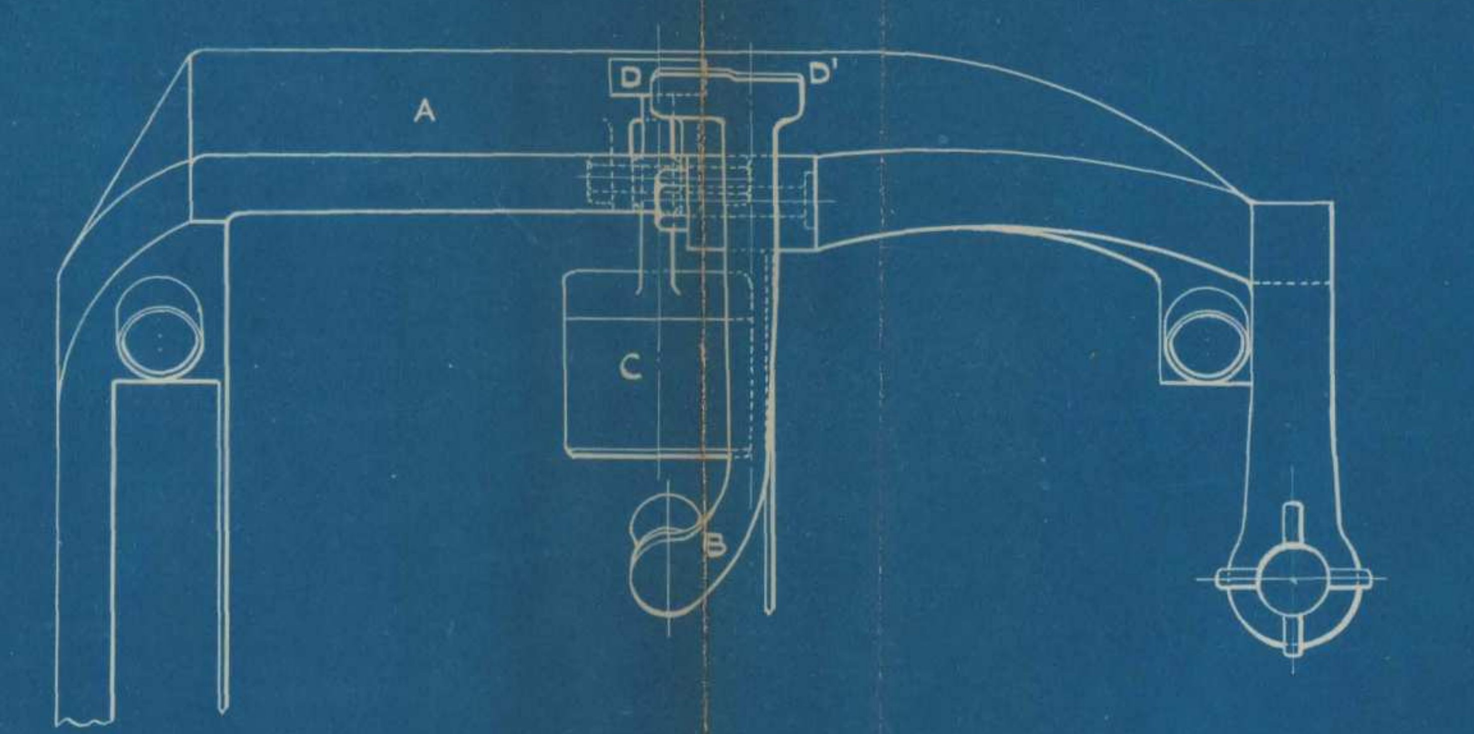
LAMINA N°2

MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA. — PROYECTO DEL CORONEL DE LA MISMA.

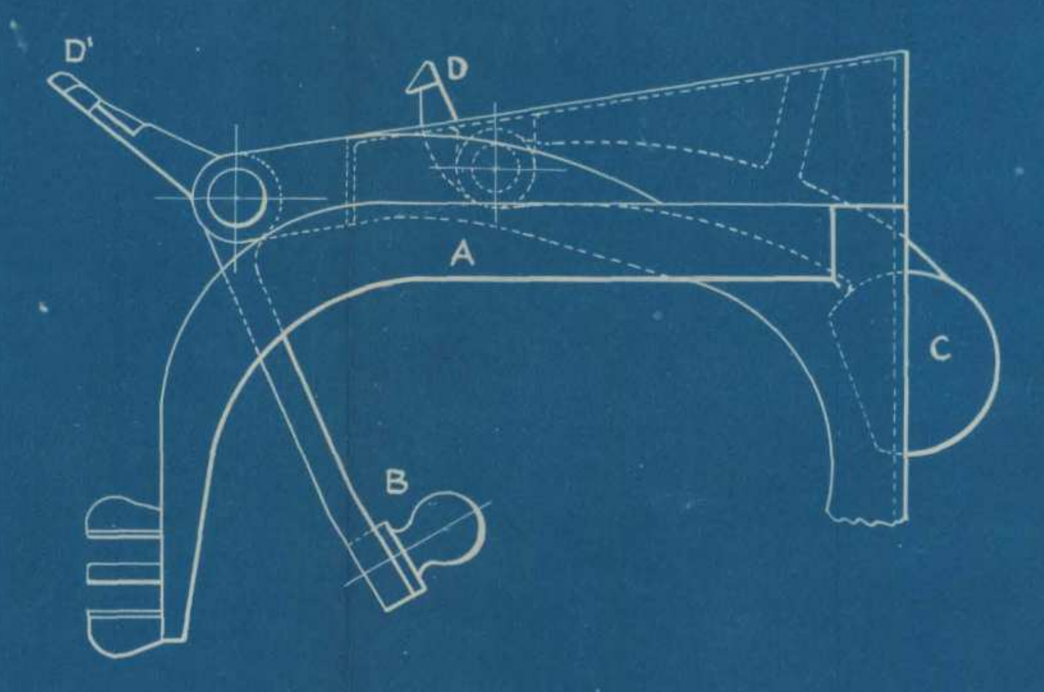
NUEVA CAPILLA DE CARGA DE BOMBAS C.5 Y PROYECTILES DE 15'5 DE IPERITA.

CARRETILLA PARA BOMBAS C.5.

ESCALA: 1/2



DETALLE EN PROYECCION HORIZONTAL DEL COSTADO.


DETALLE EN PROYECCION VERTICAL DEL COSTADO.

MELILLA, FEBRERO DE 1927.


Rafael Morello

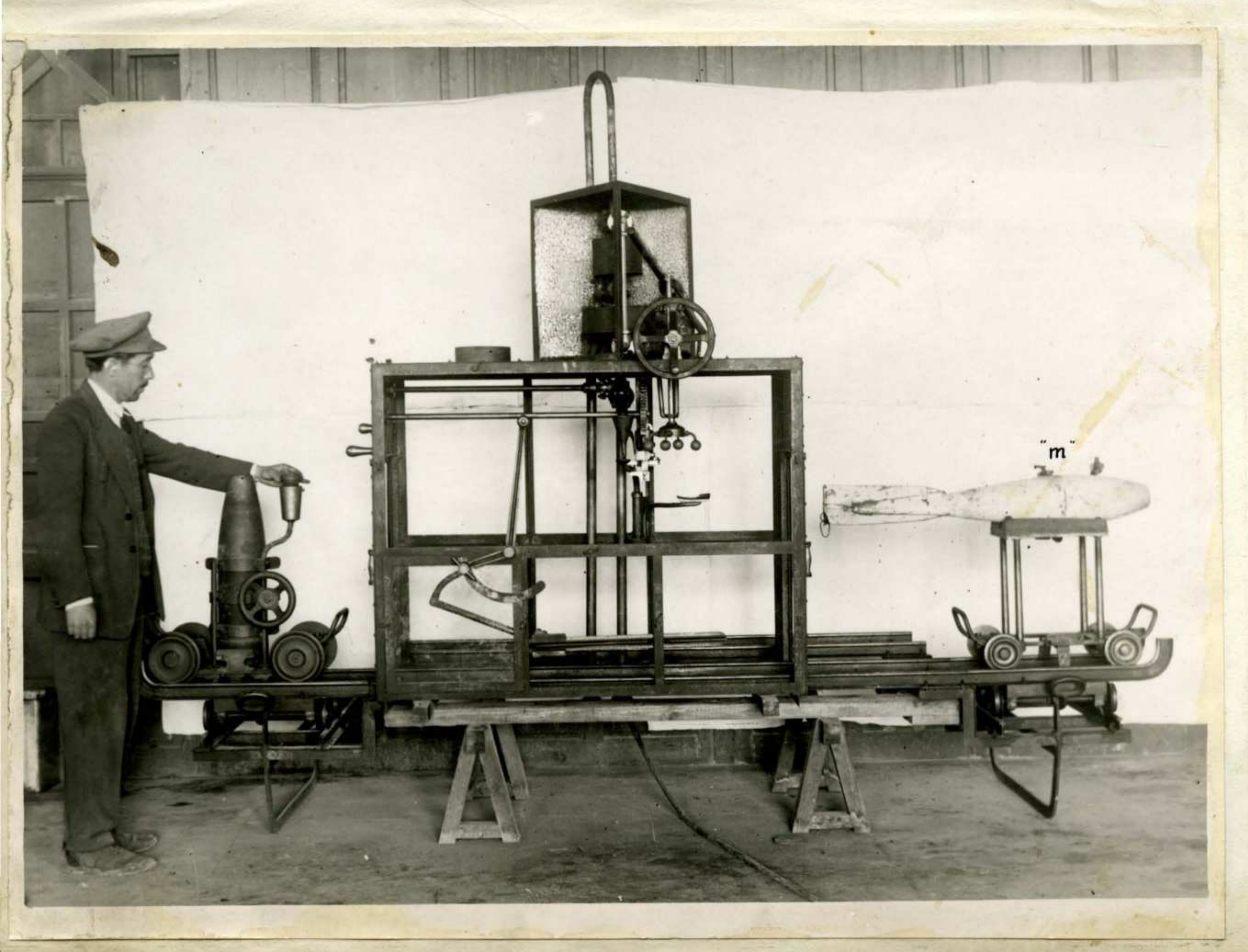
NUEVA CAPILLA PARA LA CARGA DE BOMBAS G-5 Y PROYECTILES DE 15,5.



LAMINA N

MAESTRANZA DE ARTILLERIA DE MELILLA — *NUEVA CAPILLA DE CARGA DE BOMBAS Y PROYECTILES DE 15'5 DE IPERITA* — PROYECTO DEL CORONEL DE LA MISMA.

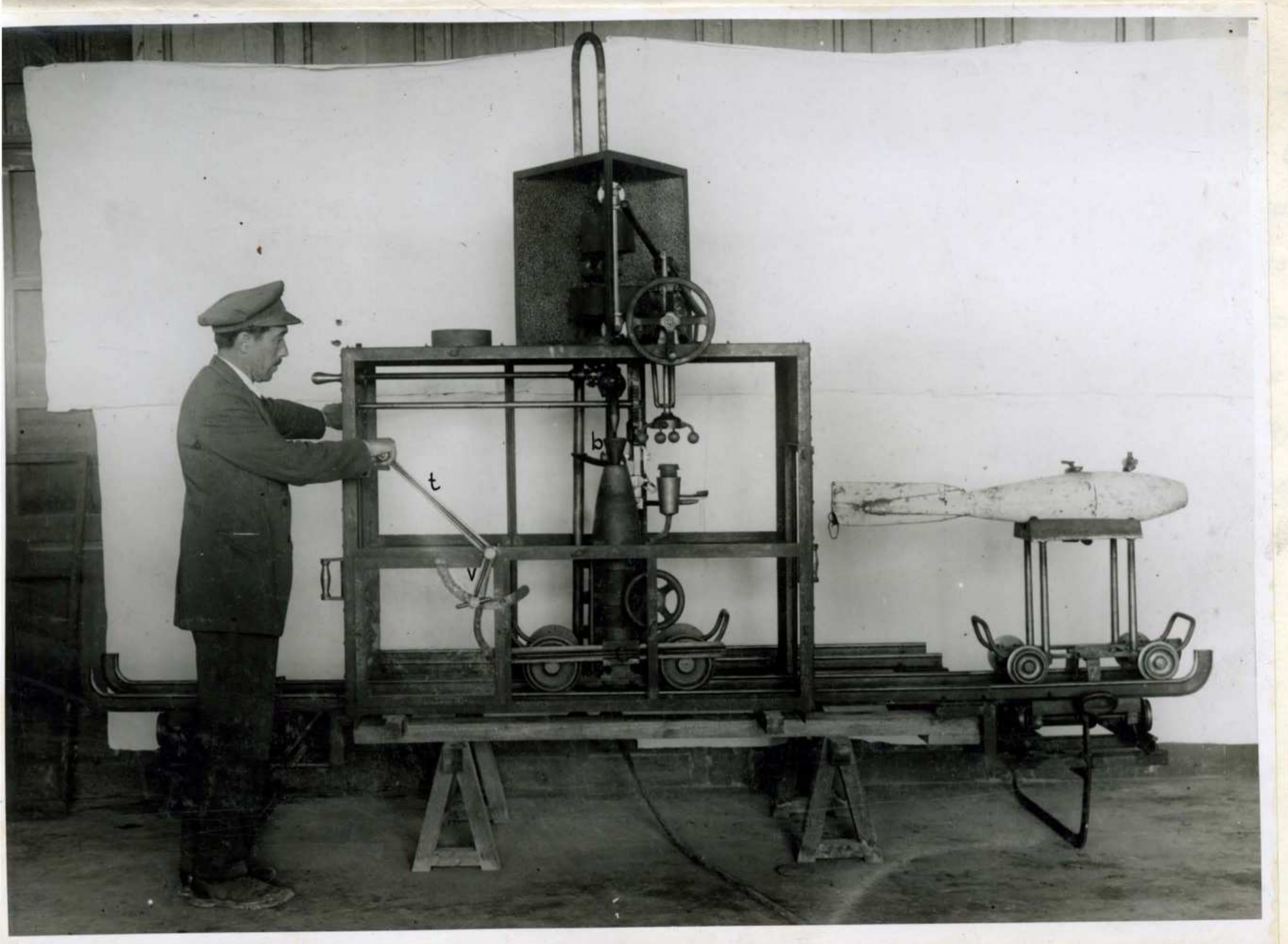




POSICION Nº 1

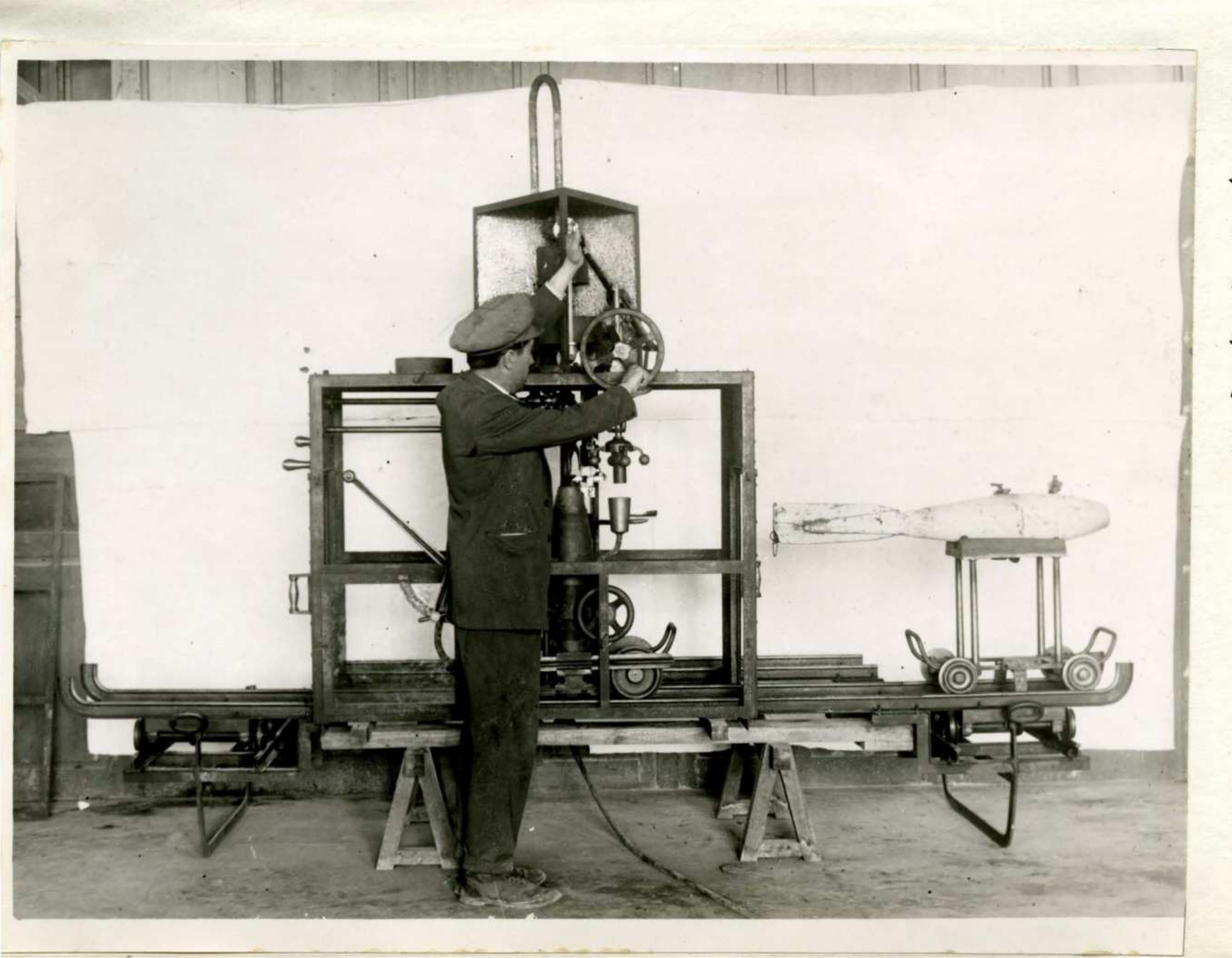
La bomba o proyectil es colocada sobre su carretilla correspondiente. El tapón o detonador según corresponda en el alojamiento adecuado. El tetón "m" en las carretillas de bombas, introducido en el agujero de la bomba.

Quedan así en disposición de entrar en la capilla.



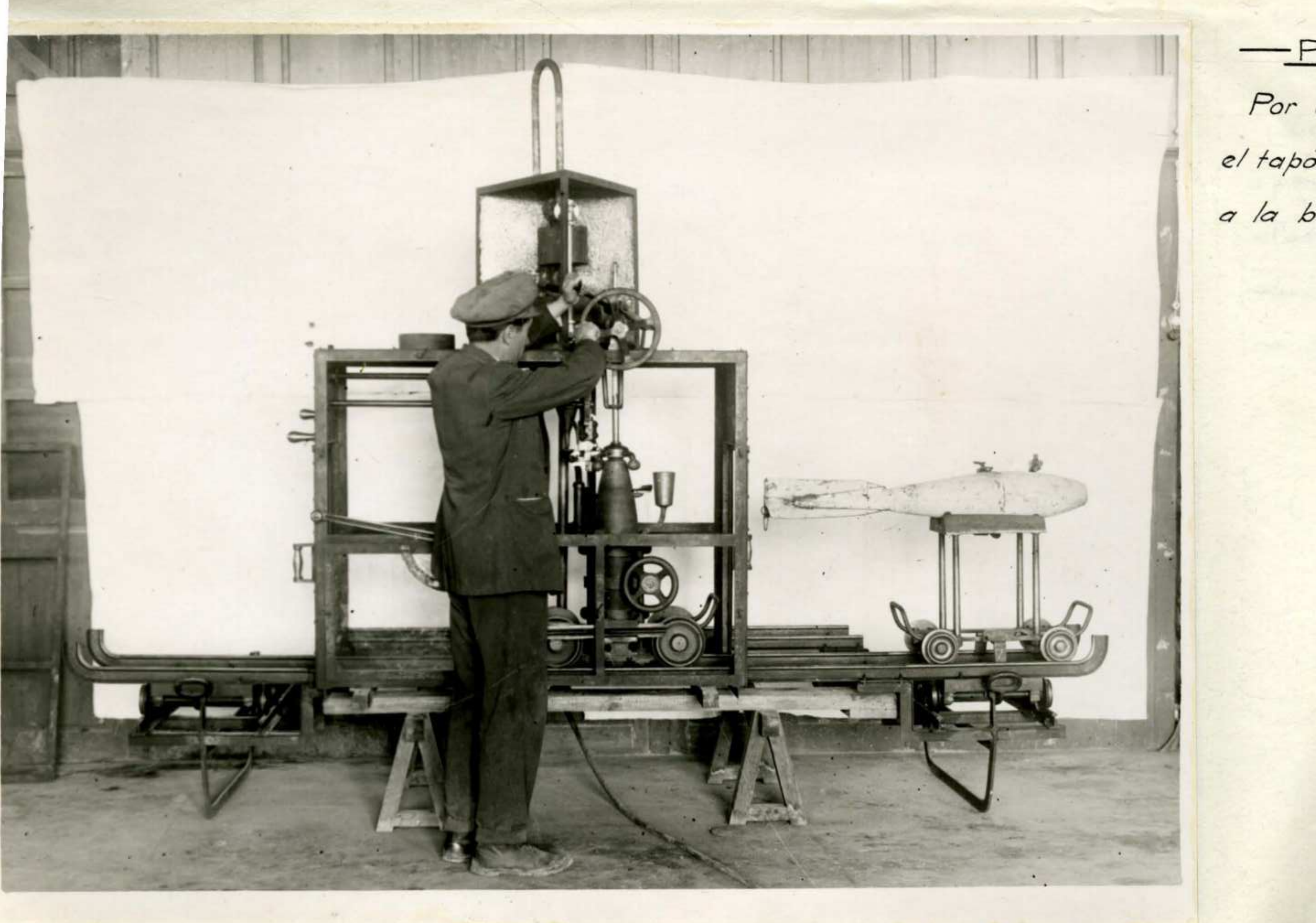
—POSICION Nº 2—

La bomba o proyectil han entrado en la capilla, siendo enganchada la carretilla por la corredera "c" movida por la palanca "tv". La bomba o proyectil quedan en disposición de ser cargadas, por quedar su agujero debajo del embudo "b", moviendo convenientemente la palanca de la llave de entrada y salida del aforador.



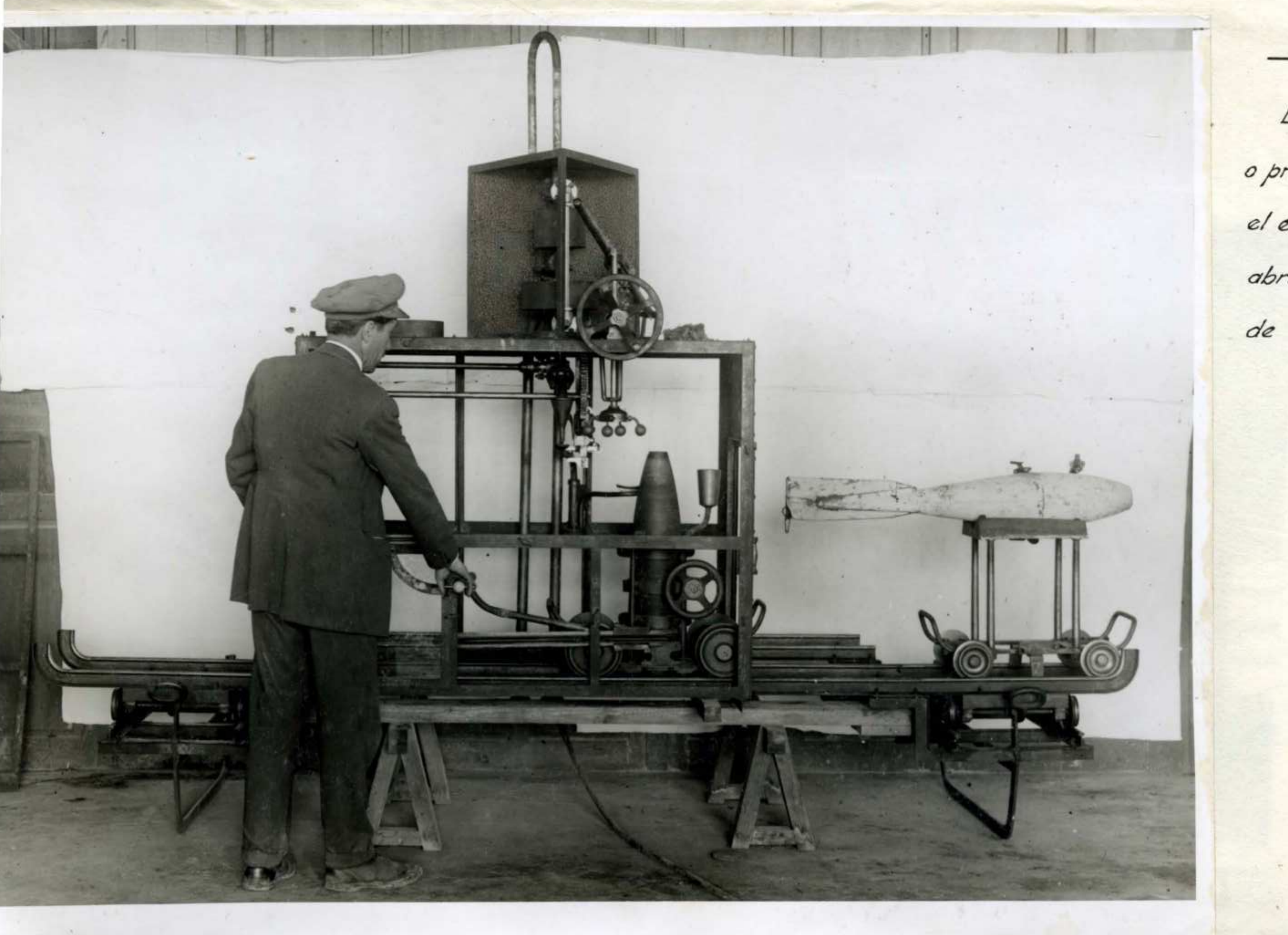
— Posicion Nº 3 —

Cargada la bomba o proyectil, su tapón o detonador respectivo es cogido por el dispositivo adecuado, que lo eleva. Luego se corre la carretilla hasta dejar la bomba o proyectil bajo su tapón o detonador.



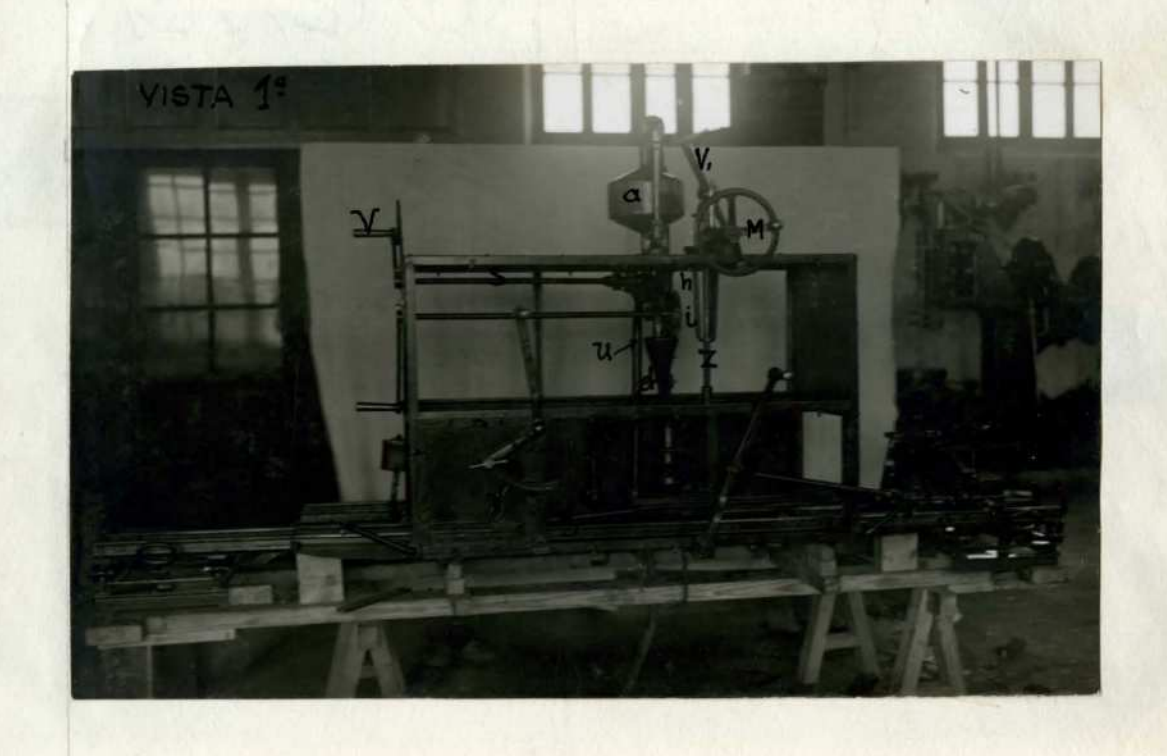
— Posicion Nº 4 —

Por el dispositivo descrito el tapón o detonador es roscado a la bomba o proyectil.

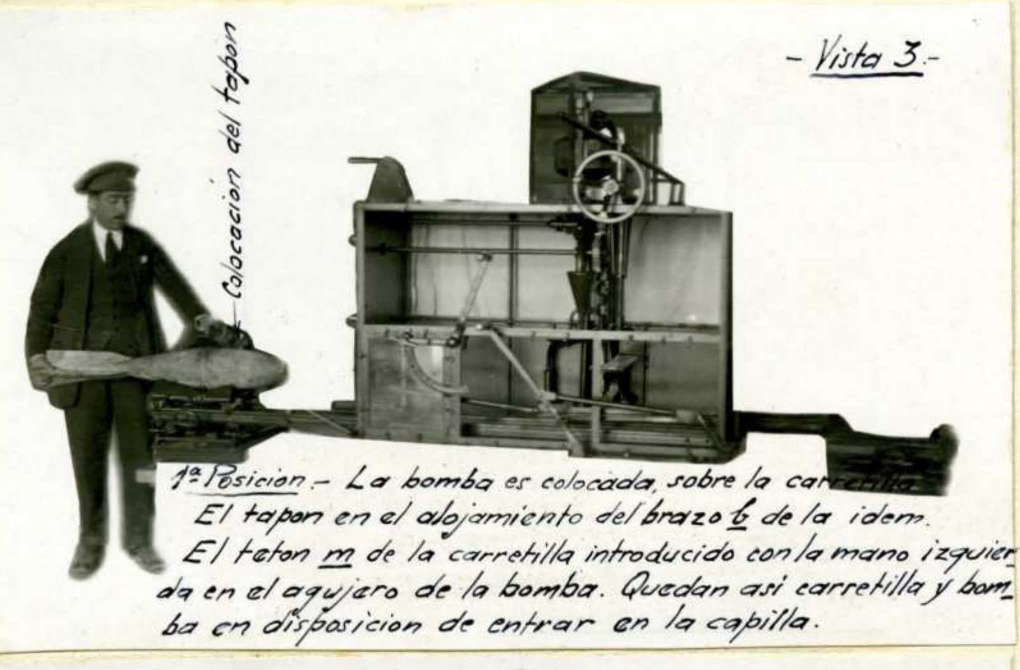


— Posicion N.º 5 —

La carretilla con la bomba o proyectil, es empujada hacia el exterior por la palanca "tv", abriendo previamente la puerta de salida.


VISTA 1ª
V
a
V1
M
h
i
u
Z


Vista 2ª
a
V1
R
V
Y
M
i
e'
e
Tetones



\- Vista 3.-

1ª Posicion.- La bomba es colocada sobre la carretilla. El tapon en el alojamiento del brazo b de la idem. El teton m de la carretilla introducido con la mano izquierda en el agujero de la bomba. Quedan así carretilla y bomba en disposicion de entrar en la capilla.



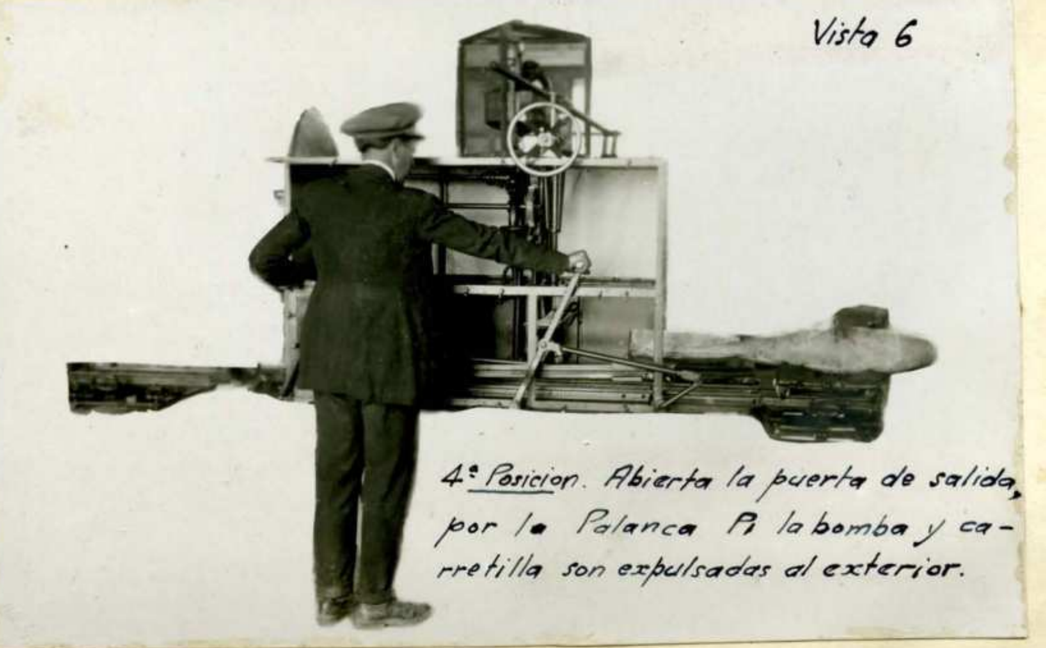
Vista 4

2ª Posicion.- La bomba y carretilla han entrado en la capilla, siendo enganchada ésta última por la corredera c movida por la palanca tv. La bomba queda en disposicion de ser cargada por quedar su agujero debajo del embudo b. Su tapon es cogido y elevado por el dispositivo V,M,Z y H que se describe.



\- Vista 5 -

3ª Posicion.- La bomba y carretilla han avanzado mas, hasta quedar el agujero de aquella, debajo del dispositivo que elevó el tapon. Al bajar éste puede roscarse y quedar tapada la bomba.



Vista 6

4ª Posicion. Abierta la puerta de salida, por la Palanca Pi la bomba y carretilla son expulsadas al exterior.

